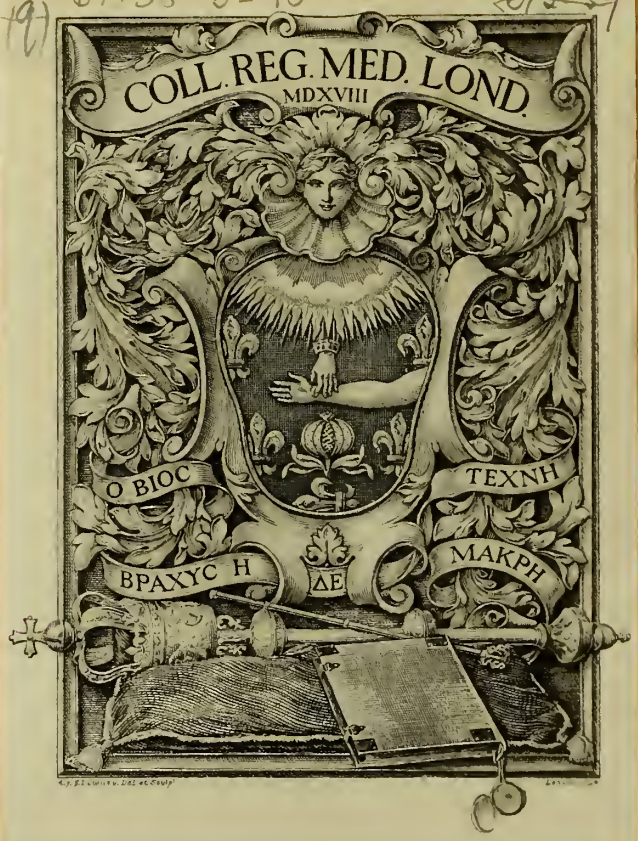
(9) D1/38-b-10 ~~6/2~~ 39



RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES

SUR L'INANITION.

PARIS,

J. B. BAILLIÈRE, LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE ROYALE DE MÉDECINE,
RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 17;

LONDRES, H. BAILLIERE, 219, REGENT-STREET.

RECHERCHES

EXPÉRIMENTALES

SUR L'INANITION

MÉMOIRE

AUQUEL L'ACADÉMIE DES SCIENCES A DÉCERNÉ EN 1841 LE PRIX
DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

PAR CHARLES CHOSSAT, M. D.

MEMBRE DE PLUSIEURS SOCIÉTÉS SAVANTES

EXTRAIT DES MÉMOIRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES
TOME VIII DES SAVANTS ÉTRANGERS

COLLEGE OF PHYSICIANS

PARIS

IMPRIMERIE ROYALE

M DCCC XLIII

ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS
LIBRARY

CLASS	612·39
ACCN.	17600
SOURCE	
DATE	

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES

SUR

L'INANITION,

MÉMOIRE AUQUEL L'ACADÉMIE DES SCIENCES A DÉCERNÉ, EN 1841, LE PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE.

PRÉLIMINAIRES.

DE L'ALIMENTATION NORMALE.

Le travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie [1] a pour objet l'étude de l'inanition, c'est-à-dire la recherche des faits qui se rattachent à la privation complète ou incomplète des aliments. Mais, avant de passer à ce sujet, je dirai quelques mots de l'alimentation normale, afin de faire connaître l'état naturel des animaux que nous soumettrons à nos expériences, et de rendre plus facilement appréciables les résultats qu'ils nous fourniront plus tard.

Nous savons bien que, relativement au poids du corps, il existe une grande diversité dans la quantité d'aliments nécessaire aux différentes espèces d'animaux, depuis certains insectes qui en dévorent chaque jour le double de leur poids, jusqu'à ceux des animaux à sang froid, qui vivent pendant des années

[1] Ce Mémoire a été envoyé à l'Académie des sciences le 25 décembre 1838, et le prix de physiologie expérimentale pour 1841 lui a été décerné.

sans nourriture. Mais nous manquons de données précises à cet égard, ne connaissant guère que la quantité d'aliments que consomment quelques-uns de nos animaux domestiques, et cela encore sans que cette quantité ait été mise en regard du poids individuel de leur corps. Des données de cette nature seraient cependant bien faciles à obtenir au moyen des ménageries qui existent dans les grandes capitales, et l'on devrait pouvoir en retirer cet avantage-là.

A cet égard l'histoire de l'alimentation normale est donc encore à faire : mais, comme je n'avais à m'en occuper que d'une manière tout à fait accessoire, je ne l'ai un peu étudiée que sur les animaux que j'avais principalement choisis pour mes expériences, savoir : les pigeons et les tourterelles.

Les expériences ci-après ont pour but de rechercher chez ces animaux le rapport en question entre le poids de l'aliment et celui du corps. Nous allons immédiatement en présenter l'exposé.

EXPÉRIENCE PREMIÈRE.

Quatorze animaux (huit tourterelles et six pigeons) ont été soumis à un mode d'alimentation qui chez tous a présenté les conditions suivantes :

1° L'expérience n'a commencé qu'après que les animaux ont été habitués pendant quelques jours à leur nouveau domicile et au genre de vie auquel ils devaient être soumis;

2° L'aliment fourni a été le blé et l'eau; il a été donné en quantité surabondante, et le poids de ce qui a été consommé a été déterminé avec soin;

3° Au début du premier et à la fin du dernier jour de l'expérience, le corps a été pesé pour s'assurer de la variation qu'il pouvait avoir subie pendant l'alimentation.

Cette expérience nous a donné les résultats consignés dans le tableau ci-après.

TABEAU N° 1.	DURÉE de L'ALIMENTATION.	POIDS DU CORPS avec LES PLUMES.		ALIMENT JOURNALIER moyen.		FÈCES JOURNALIÈRES moyennes.		PLUMES pesées postérieurement.
		Poids initial.	Poids final.	Blé mangé.	Eau bue.	Fèces humides	Fèces sèches.	
	jours.	gram.	gram.	gram.	gram.	gram.	gram.	gram.
Tourterelle n° 1	5	112,41	114,28	10,81	8,55	—	3,03	8,87
——— 8.....	4	119,79	117,07	10,68	15,86	—	—	8,29
——— 22.....	7	127,43	137,79	17,03	23,50	—	3,92	12,75
——— 2.....	5	134,36	142,51	15,22	22,08	—	3,50	7,57
——— 21.....	7	138,82	150,15	16,57	18,97	—	4,09	11,27
——— 20.....	10	139,34	158,77	15,09	19,75	20,14	3,76	10,55
——— 19.....	10	140,70	151,19	14,44	19,23	13,98	3,72	11,27
——— 18.....	10	141,22	156,11	14,11	—	16,19	3,40	10,68
Moyenne....	7,25	131,76	140,98	14,24	18,28	16,77	3,63	10,16
Pigeon n° 32, 1re série..	30	207,98	352,76	30,29	—	—	—	22,08
——— // 2e série..	30	352,76	356,64	18,48	—	—	—	22,08
——— 31.....	30	214,00	336,31	26,81	—	—	—	24,60
——— 28.....	6	396,33	415,63	35,16	37,23	—	—	39,50
——— 26.....	11	404,36	430,46	31,08	33,73	30,30	8,11	36,84
——— 25.....	10	416,34	428,39	31,40	—	36,52	7,72	38,33
——— 27.....	12	462,18	513,14	35,61	42,41	33,73	9,47	41,83
Moyenne....	18,43	350,56	404,76	29,83	37,79	33,52	8,43	32,18

Je ferai sur ces résultats les observations suivantes :

1. Les animaux ayant mangé à volonté, le poids du corps a très-sensiblement varié, et s'est élevé, valeur moyenne, pour les tourterelles, de $\frac{1}{20}$ sur $7\frac{1}{4}$ de jours d'alimentation; et, pour les pigeons, de $\frac{1}{7}$ sur $18\frac{1}{2}$ jours. Ces animaux ont engraissé ou ont eu un mouvement de croissance.

2. Si je présentais le tableau du poids quotidien de chacun d'eux pendant ces expériences (ce que je ne ferai point pour

abréger), l'on verrait que, déterminé chaque jour à la même heure, ce poids a varié plus ou moins.

C'est en effet un résultat que nous trouverons vérifié dans presque chacune des expériences de ce mémoire, que la grande variabilité de poids du corps. Cette variabilité, qui se lie à celle de la quantité des aliments journaliers, m'empêche d'admettre dans toute sa généralité l'aphorisme suivant de MM. Lavoisier et Seguin : « *Quelque quantité d'aliments que l'on prenne.....*, le même individu revient tous les jours, après la révolution de vingt-quatre heures, au même poids à peu près qu'il avait la veille, pourvu qu'il soit d'une forte santé, que sa digestion se fasse bien, qu'il n'engraisse pas, qu'il ne soit pas dans un état de croissance, et qu'il évite les excès. » (*Ann. de chim.* t. XC, p. 14). Cette assertion, vraie sans doute pour l'alimentation normale, n'est point également exacte pour toutes les grandes modifications de régime, et nous en aurons par la suite les preuves les plus multipliées[1].

3. La quantité de l'aliment consommé est énorme quand on la compare au poids du corps. C'est ainsi qu'en moyenne le blé mangé chaque jour est égal, pour les tourterelles, à $\frac{1}{10}$, et, pour les pigeons, à $\frac{1}{13}$ du poids moyen du corps, proportion considérable, et qui le paraîtra davantage encore si l'on réfléchit que, par sa dessiccation spontanée à l'air, l'aliment en question se trouve toujours à un grand état de concentration.

Si une pareille proportion d'aliments était nécessaire à tous les oiseaux, nous n'aurions presque pas besoin d'autres preuves pour reconnaître que les animaux qui produisent le plus de chaleur sont aussi ceux qui consomment le plus d'aliments; mais j'ignore jusqu'à quel point ces résultats peuvent se généraliser.

[1] Je fais ici cette remarque, parce que l'aphorisme ci-dessus m'a induit en erreur dans une partie de ce que j'ai dit (dès l'année 1824) sur la balance diurne (des *ingesta* et des *excreta*) dans mon Mémoire sur l'analyse des fonctions urinaires. (Voir à cet égard la fin du § 1 de l'alimentation insuffisante dans le présent Mémoire.)

4. En comparant la consommation d'eau à celle de blé, l'on trouve :

TABLEAU N° 2.	CONSOMMATION JOURNALIÈRE moyenne.	
	Blé.	Eau.
	gram.	gram.
7 tourterelles	14,26	18,28
3 pigeons	34,08	37,79
SOMME	48,34	56,07

D'où l'on voit que la quantité d'eau et celle de blé sont entre elles = 1,16 : 1,00, c'est-à-dire à très-peu près comme 7 : 6.

5. Quant aux fèces, elles ont été pesées : *a*, à l'état humide, telles qu'on les recueillait à la fin de chaque journée, c'est-à-dire après avoir déjà éprouvé un commencement de dessiccation à l'air : *b*, à l'état sec, après une exposition à l'air continuée de plusieurs semaines à plusieurs mois, ce qui les ramenait à un degré de dessiccation correspondant à celui de l'aliment.

J'ai obtenu ainsi les résultats suivants :

TABLEAU N° 3.	MOYENNE DIURNE.	
	Blé.	Fèces sèches.
	gram.	gram.
7 tourterelles	14,75	3,63
3 pigeons	32,70	8,43
SOMME	47,45	12,06

Nous conclurons de là qu'à égal degré de dessiccation, le poids des fèces représente à peu près le quart de celui du blé consommé.

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Vingt-deux pigeons ont été nourris en leur ingérant des quantités de blé pesées d'avance, et en leur donnant de l'eau à volonté. Ils nous ont fourni vingt-sept séries alimentaires différentes, dont les résultats sont exposés dans le tableau ci-après :

TABLEAU N° 4.	POIDS DU CORPS. Poids initial.	Poids final.	ALIMENTATION DIURNE moyenne. Blé ingéré.	Eau bue.	DURÉE de la série.
	gram.	gram.	gram.	gram.	jours.
Pigeon n° 1.....	376,65	405,59	35,03	79,39	16
—— 2.....	406,18	392,13	30,67	57,82	19
—— 5.....	304,97	384,03	35,29	43,47	14
—— 6.....	311,90	381,38	34,40	100,93	16
—— 7.....	423,21	463,16	43,53	40,54	18
—— 8.....	466,65	463,67	38,85	41,76	9
—— 9.....	383,51	390,89	33,01	30,00	25
—— 10.....	410,55	401,60	31,30	31,85	12
—— 11.....	333,92	302,12	22,08	—	64
—— 12.....	343,43	299,79	24,28	—	16
—— 13.....	322,00	322,00	23,92	—	36
—— 14.....	311,96	318,38	23,38	—	25
—— 15, 1re série.	305,43	276,87	25,90	22,35	16
—— // 2e série.	276,87	327,38	29,14	—	46
—— 16.....	309,37	322,84	28,33	22,78	16
—— 17, 1re série.	359,17	321,87	28,74	25,85	16
—— // 2e série.	321,87	402,16	35,01	—	25
—— 18, 1re série.	359,22	410,38	43,04	37,22	17
—— // 2e série.	410,38	398,21	24,97	—	7
—— 19, 1re série.	376,20	399,51	39,66	34,59	16
—— // 2e série.	399,51	392,19	25,90	—	8
—— 20, 1re série.	331,19	344,34	32,38	40,10	16
—— // 2e série.	344,34	371,60	28,33	—	16
—— 21.....	454,61	442,37	37,08	47,00	22
—— 22.....	339,94	374,90	42,38	38,02	22
—— 23.....	350,10	360,53	36,79	34,22	22
—— 24.....	375,81	418,35	36,79	41,76	22
Moyenne....	359,59	373,64	32,23	42,76	21

Nous ferons sur ces résultats les observations suivantes :

1. La comparaison du poids moyen du corps au début et à la fin de l'ensemble de ces vingt-sept séries prouve qu'en général le régime a été en quantité surabondante, puisque, sur une durée moyenne de 21 jours, le corps a augmenté de $\frac{1}{26}$ de son poids initial.

2. En rapprochant la moyenne de l'aliment quotidien de celle du poids initial, l'on obtient $\begin{cases} \text{blé} = \frac{1}{11} \\ \text{eau} = \frac{1}{8,4} \end{cases}$ environ du poids initial du corps. En calculant les moyennes sur les journées d'alimentation, et non plus sur la moyenne des séries, on arrive sensiblement au même résultat.

3. Pour ceux des animaux qui ont fourni deux séries (pig. 15, 17, 18, 19 et 20), l'on voit, en comparant l'une de ces séries à l'autre, qu'une augmentation de poids de l'aliment est toujours suivie d'une augmentation de poids du corps. Il n'y a que le 20e pigeon qui ait fait exception à cela, peut-être parce que l'aliment de la deuxième série, quoique diminué relativement à la première, était encore en proportion surabondante pour les besoins du corps.

4. Chez les dix-huit animaux chez lesquels les quantités de blé et d'eau ont été déterminées, la consommation d'eau a été à celle de blé $= \frac{42,76}{35,17}$; c'est-à-dire que la quantité d'eau a dépassé celle de blé de $\frac{1}{5}$.

Le résultat général des vingt et une séries alimentaires des tableaux 1 et 4 donne, pour la consommation relative d'eau et de blé, le rapport $\frac{42,05}{35,00} = 1,20$.

Essayons maintenant de combiner quelques-uns de ces résultats.

a. Le blé arrivé dans l'estomac absorbe une partie des liquides qu'il y rencontre, et augmente par là de volume et de poids.

C'est là le premier temps de la digestion chez les oiseaux. C'est ainsi que, dans quelques expériences dont il sera parlé plus tard, ayant retrouvé dans l'estomac et le jabot une certaine quantité de blé qui y avait séjourné quelque temps, je l'ai pesé immédiatement au sortir du corps; après quoi, l'ayant laissé se dessécher complétement, je l'ai repesé de nouveau, et j'ai trouvé :

TABLEAU N° 5.	POIDS HUMIDE.	POIDS SEC.
	gram.	gram.
Blé entier, non digéré, retrouvé dans le jabot.	71 ,61	43 ,77

Ainsi pour devenir digestible ce blé avait absorbé les 0,6 de son poids d'eau. Et comme le poids des boissons = 1,20 de celui du blé, il en résulte que les $\frac{0,6}{1,2}$, soit la moitié de l'eau que l'animal consomme, est employée à gonfler le blé, à le liquéfier, en quelque sorte, et à le rendre susceptible d'être digéré.

b. En recourant maintenant à notre tableau n° 1, l'on trouvera que le poids des boissons et celui des fèces sèches et humides n'ont été déterminés simultanément que sur quatre animaux, savoir deux tourterelles et deux pigeons. Prenant la moyenne des quatre expériences, l'on obtient :

TABLEAU N° 6.	EAU BUE.	FÈCES HUMIDES.	
		Eau des fèces.	Fèces sèches.
	gram.	gram.	gram.
Moyenne diurne des quatre animaux. . .	28 ,78	18 ,27	6 ,26

D'où l'on voit que l'eau des fèces est assez sensiblement égale aux 0,66 de celle prise par l'animal. Les 0,33 restant doivent passer par l'exhalation.

Ces résultats préliminaires établis, passons maintenant à l'étude de l'*inanitiation,* c'est-à-dire à l'examen des faits qui se rapportent à la production graduelle et successive de l'état d'inanition[1].

PREMIÈRE PARTIE.

DES EFFETS DE L'INANITIATION SUR LE POIDS DU CORPS.

Quelque nécessaire qu'il eût été de connaître d'une manière approfondie les effets de la privation complète ou incomplète des aliments, puisque pour le médecin c'est la question de tous les jours, cependant cette importante étude n'a point encore été entreprise par la méthode expérimentale, la seule qui fût capable de l'éclairer complétement. Ce n'est pas que nous manquions d'*observations* d'individus soumis à une abstinence prolongée, tantôt volontairement, comme chez quelques aliénés, tantôt d'une manière forcée, à la suite de naufrages, d'éboulements, etc. non plus que d'histoires merveilleuses de personnes qui ont paru supporter un jeûne continué pendant des mois et des années : mais des observations de cette nature, presque toutes isolées, incomplètes ou absurdes, ne peuvent donner que des notions superficielles ou erronées, et ne contribuent à peu près en rien à l'étude expérimentale de la question.

A ma connaissance, les seules expériences que nous ayons sur ce sujet sont celles que fit le célèbre Rédi, et qui se trouvent dans son Traité des animaux vivants (Florence, 1684). Ces expériences sont surtout remarquables par la variété d'animaux qui

[1] Je me vois à regret obligé de créer un nouveau terme, en suivant du reste les analogies grammaticales, pour exprimer le passage graduel du corps à un état qui n'est réellement de l'inanition que lors de sa terminaison. L'inanition, à proprement parler, n'est que la fin de l'inanitiation.

y ont été soumis; car d'ailleurs elles se bornent essentiellement à indiquer la durée de la vie des animaux privés de toute nourriture, et ne donnent qu'un résultat brut, qui aurait eu besoin d'être analysé [1].

Laissant de côté les recherches d'érudition, dont j'ai cru pouvoir me dispenser entièrement, puisque je n'avais qu'un mémoire, et un mémoire expérimental à présenter, mais que je me serais certainement imposées, si j'avais eu un traité *ex professo* à rédiger sur le sujet, je me hâte de passer à l'exposé de mes recherches particulières, et c'est par l'étude de l'abstinence complète des aliments que nous allons commencer.

I. DE L'ABSTINENCE COMPLÈTE DES ALIMENTS.

Les expériences dont nous allons rendre compte ont été faites sur plusieurs espèces d'animaux : sur des pigeons, des tourterelles, des poules, des corneilles, des cochons d'Inde et des lapins. Quelques recherches ont été tentées aussi sur des animaux à sang froid. Ces expériences sont nombreuses, et elles portent sur des animaux assez différents pour permettre d'en généraliser les conclusions, et d'en appliquer les résultats à beaucoup plus d'espèces que celles qui les ont fournies. Cela est de toute évidence.

Ces expériences ont été faites de la manière suivante :

1° Des animaux, pour la plupart ceux-mêmes dont nous avions étudié l'alimentation normale dans les expériences 1 et 4, ont été privés de toute nourriture quelconque, jusqu'à terminaison de l'expérience par la mort réelle ou par la mort imminente, ce dernier état ne précédant la mort réelle que de quelques instants seulement. 2° Dans les deux tiers environ des expériences, les animaux ont été privés de boissons aussi bien que d'aliments; dans l'autre tiers, on leur a fourni de l'eau à

[1] Lors de la rédaction de ce Mémoire je ne connaissais pas le travail intéressant de M. Collart de Martigny sur le même sujet. (*Journ. physiol.* de Magendie, 1828.)

volonté, et l'on s'est presque toujours assuré de la quantité qu'ils en avaient consommée. 3° Depuis le commencement de l'expérience jusqu'à la fin, c'est-à-dire pendant toute la durée de l'inanitiation, les animaux, à quelques exceptions près, ont été pesés tous les jours, et cela autant que possible pour chaque animal à l'heure du début de son expérience. Dans tous les cas, le poids initial et le poids final ont été déterminés, c'est-à-dire le poids du corps au début de l'abstinence, et celui au moment de la mort réelle ou imminente.

Présentons maintenant le détail de toutes ces expériences :

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Quinze tourterelles ont été soumises à la privation complète des aliments : quatre d'entre elles avec privation des boissons, les onze autres avec de l'eau à volonté.

QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Vingt pigeons ont été soumis à la privation complète des aliments : dix-sept d'entre eux avec privation des boissons, trois autres avec de l'eau à volonté.

CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Deux poules et une corneille ont été soumises à la privation complète des aliments et des boissons.

SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Cinq cochons d'Inde ont été soumis à la privation complète des aliments et des boissons.

SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Cinq lapins ont été soumis à la privation complète des aliments : trois d'entre eux avec privation des boissons, les deux autres avec de l'eau à volonté.

Ces quarante-huit animaux nous ont fourni les résultats que

nous présentons dans le tableau ci-joint (n° 7), et que nous allons maintenant discuter.

TABLEAU N° 7.	ALIMENTATION QUOTIDIENNE. Aliment.	Boisson.	POIDS DU CORPS. Poids initial.	Poids final.	PERTE DE POIDS DU CORPS. Perte intégrale absolue.	Perte intégrale proportionnelle.	Perte diurne absolue.	Perte diurne proportionnelle.	DURÉE de la vie.
		gram.	gram.	gram.	gram.		gram.		jours cent.
Tourterelle n° 23..	0	1 ,23	105 ,61	76 ,99	28 ,62	0 ,271	6 ,87	0 ,065	4 ,17
——— 3..	"	2 ,20	108 ,46	80 ,68	27 ,78	0 ,256	9 ,14	0 ,084	3 ,04
——— 4..	"	Non pesée.	117 ,20	90 ,84	26 ,36	0 ,225	13 ,11	0 ,112	2 ,01
——— 6..	"	6 ,41	124 ,64	84 ,43	40 ,21	0 ,323	8 ,29	0 ,066	4 ,85
——— 24..	"	3 ,88	130 ,41	80 ,16	50 ,25	0 ,385	5 ,91	0 ,045	8 ,50
——— 5..	"	0 ,91	132 ,54	89 ,16	43 ,38	0 ,327	7 ,54	0 ,057	5 ,75
——— 7..	"	Quelque peu.	146 ,40	99 ,65	46 ,75	0 ,319	9 ,15	0 ,062	5 ,12
——— 17..	"	0	149 ,44	89 ,68	59 ,76	0 ,400	8 ,49	0 ,057	7 ,04
——— 19..	"	3 ,30	151 ,19	96 ,28	54 ,91	0 ,363	11 ,16	0 ,074	4 ,92
——— 18..	"	Quelque peu.	156 ,11	95 ,51	60 ,60	0 ,388	13 ,47	0 ,086	4 ,50
——— 20..	"	3 ,75	158 ,25	97 ,90	60 ,35	0 ,381	7 ,32	0 ,046	8 ,25
——— 28..	"	0	167 ,44	90 ,97	76 ,47	0 ,457	5 ,37	0 ,032	14 ,25
——— 15..	"	0	190 ,82	100 ,30	90 ,52	0 ,474	7 ,84	0 ,041	11 ,54
——— 10..	"	7 ,05	192 ,76	110 ,85	81 ,91	0 ,425	8 ,26	0 ,043	9 ,92
——— 29..	"	0	206 ,42	104 ,31	102 ,11	0 ,495	5 ,71	0 ,028	17 ,71
Pigeon n° 30.....	0	0	276 ,74	161 ,94	114 ,80	0 ,415	21 ,38	0 ,077	5 ,37
——— 33.....	"	"	291 ,76	160 ,64	131 ,12	0 ,449	13 ,57	0 ,046	9 ,66
——— 12.....	"	"	299 ,79	179 ,10	120 ,69	0 ,403	12 ,70	0 ,042	9 ,50
——— 34.....	"	"	311 ,77	180 ,85	130 ,92	6 ,420	14 ,31	0 ,046	9 ,15
——— 14.....	"	"	318 ,38	200 ,27	118 ,11	0 ,371	8 ,58	0 ,027	13 ,76
——— 16.....	"	"	322 ,84	223 ,06	99 ,78	0 ,309	19 ,15	0 ,059	5 ,21
——— 31.....	"	"	336 ,31	165 ,63	170 ,68	0 ,508	8 ,36	0 ,025	20 ,42
——— 32.....	"	"	356 ,64	194 ,57	162 ,07	0 ,454	8 ,66	0 ,024	18 ,71
——— 20.....	"	"	371 ,60	229 ,21	142 ,39	0 ,383	11 ,28	0 ,030	12 ,62
——— 22.....	"	"	374 .90	225 ,33	149 ,57	0 ,399	15 ,74	0 ,042	9 ,50
——— 6.....	"	"	381 ,38	182 ,59	198 ,79	0 ,521	11 ,84	0 ,031	16 ,79
——— 2.....	"	"	392 ,13	208 ,36	183 ,77	0 ,469	12 ,36	0 ,032	14 ,87
——— 18.....	"	"	398 ,21	265 ,80	132 ,41	0 ,333	16 ,35	0 ,041	8 ,10
——— 10.....	"	"	401 ,58	246 ,18	155 ,40	0 ,387	16 ,80	0 ,042	9 ,25
——— 25.....	"	4 ,66	428 ,39	251 ,55	176 ,84	0 ,413	17 ,68	0 ,041	10 ,00
——— 26.....	"	6 ,66	430 ,46	246 ,50	183 ,96	0 ,427	15 ,66	0 ,036	11 ,75
——— 21.....	"	0	442 ,50	270 ,98	171 ,52	0 ,388	17 ,81	0 ,040	9 ,63
——— 4.....	"	"	463 ,48	247 ,41	216 ,07	0 ,466	37 ,45	0 ,081	5 ,77
——— 8.....	"	"	463 ,67	281 ,73	181 ,94	0 ,392	21 ,30	0 ,046	8 ,54
——— 27.....	"	8 ,35	513 ,14	299 ,66	213 ,48	0 ,416	15 ,63	0 ,030	13 ,66
Corneille n° 1.....	0	0	394 ,26	271 ,69	122 ,57	0 ,311	33 ,58	0 ,085	3 ,65
Poule n° 1.....	0	0	951 ,76	448 ,72	503 ,04	0 ,529	28 ,24	0 ,030	18 ,48
——— 2.....	"	"	1,019 ,75	484 ,46	535 ,29	0 ,525	28 ,10	0 ,028	19 ,05
Cochon d'Inde n° 5.	0	0	459 ,40	312 ,09	147 ,31	0 ,321	29 ,58	0 ,064	4 ,98
——— 2.	"	"	460 ,76	312 ,35	148 ,41	0 ,322	20 ,58	0 ,045	7 ,21
——— 3.	"	"	516 ,77	339 ,35	177 ,42	0 ,343	29 ,13	0 ,056	6 ,09
——— 1.	"	"	604 ,38	399 ,90	204 ,48	0 ,338	34 ,19	0 ,057	5 ,98
——— 4.	"	"	687 ,64	464 ,97	222 ,67	0 ,324	26 ,20	0 ,038	8 ,50 environ.
Lapin n° 4.....	0	6 ,92	1,092 ,59	660 ,51	432 ,08	0 ,395	46 ,30	0 ,042	9 ,33 environ.
——— 5.....	"	0	1,354 ,05	886 ,75	467 ,30	0 ,345	77 ,88	0 ,058	6 ,00
——— 2.....	"	"	1,433 ,43	991 ,78	441 ,65	0 ,308	38 ,40	0 ,027	11 ,50 environ.
——— 1.....	"	19 ,04	1,511 ,13	931 ,10	580 ,03	0 ,384	35 ,15	0 ,023	16 ,50 environ.
——— 3.....	"	0	1,811 ,64	1,022 ,66	788 ,98	0 ,436	57 ,17	0 ,032	13 ,80

DE LA DIMINUTION DE POIDS DU CORPS.

Le résultat le plus constant, et en même temps le plus important de la privation des aliments, c'est la diminution graduelle de poids du corps. Nous allons entrer, à cet égard, dans d'assez grands détails; et, pour mettre plus d'ordre dans ce que nous avons à dire, nous diviserons la perte de poids en *perte diurne* et en *perte intégrale*, c'est-à-dire en perte relative à un seul jour, et en perte qui se rapporte à la durée entière de l'inanitiation.

A. DE LA PERTE DIURNE.

Pour déterminer la perte de poids que le corps éprouve d'un jour à l'autre, il faudrait peser les animaux précisément à la même heure chacun des jours de l'inanitiation. Dans le détail journalier des expériences dont notre 7e tableau ne présente que le résumé, quoique les pesées aient été faites presque toujours à la même heure, cependant je m'en suis quelquefois un peu écarté. Alors, les différences de poids ne correspondant pas toujours à des intervalles de temps parfaitement égaux, ces différences ne représentent pas les variations diurnes exactes. Mais, comme j'ai toujours eu soin de noter l'heure précise des pesées, en divisant la différence de poids par le temps écoulé, j'en ai déduit la perte horaire moyenne, perte que j'ai ensuite multipliée par 24, pour la transformer en perte diurne vraie. En répétant cette opération pour chaque jour des expériences, j'ai obtenu la série des pertes diurnes vraies pour chacun des jours de l'inanitiation[1].

Voici le tableau de ces pertes diurnes pour ceux de nos pigeons et de nos tourterelles dont le corps a été pesé journellement (tableau 8).

[1] Il est à observer que, de cette manière, le dernier jour des expériences est représenté comme un jour plein, quoiqu'il n'ait été le plus souvent qu'une fraction de jour; mais cela est sans importance pour ce que j'aurai à en dire ici.

Tableau n° 8.

PERTE DE POIDS DIURNE PO

	TOURTERELLES.								
	7.	17.	19.	18.	20.	28.	15.	10.	2
	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gra
1er jour de l'inanitiation	11,66	9,62	18,34	24,38	17,88	9,31	13,68	16,15	7
2e *idem*	7,78	6,22	9,62	11,35	7,78	5,76	7,78	8,09	6
3e *idem*	8,23	5,14	8,86	8,54	6,05	6,84	6,67	7,46	6
4e *idem*	8,23	6,98	9,48	9,79	5,28	4,66	6,05	6,98	5
5e *idem*	10,56	8,71	8,86	12,89	6,05	4,34	5,28	8,09	5
6e *idem*	0,00	10,10	//	//	5,45	4,34	4,82	6,67	4
7e *idem*	//	12,58	//	//	5,59	4,34	5,45	7,46	4
8e *idem*	//	//	//	//	5,45	3,72	7,30	5,45	4
9e *idem*	//	//	//	//	4,66	4,34	7,15	7,30	4
10e *idem*	//	//	//	//	//	3,89	7,92	8,55	3
11e *idem*	//	//	//	//	//	4,66	10,87	//	4
12e *idem*	//	//	//	//	//	4,82	13,82	//	4
13e *idem*	//	//	//	//	//	5,90	//	//	4
14e *idem*	//	//	//	//	//	8,40	//	//	4
15e *idem*	//	//	//	//	//	2,28	//	//	5
16e *idem*	//	//	//	//	//	//	//	//	6
17e *idem*	//	//	//	//	//	//	//	//	10
18e *idem*	//	//	//	//	//	//	//	//	10
19e *idem*	//	//	//	//	//	//	//	//	
	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	j
Durée de l'inanitiation	5,12	7,04	4,92	4,50 environ.	8,25 environ.	14,25	11,54	9,92	17

IAQUE JOUR DE L'INANITIATION.

PIGEONS.														
).	33.	34.	32.	20.	22.	6.	2.	10.	25.	26.	21.	4.	8.	27.
mm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gram .	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.	gramm.
,29	22 ,22	25 ,32	14 ,45	27 ,65	23 ,93	33 ,26	19 ,73	25 ,63	32 ,16	30 ,60	25 ,32	49 ,42	46 ,46	32 ,02
,78	18 ,34	20 ,66	9 ,62	13 ,82	15 ,84	16 ,46	16 ,78	17 ,09	17 ,09	16 ,78	14 ,61	38 ,86	26 ,26	13 ,68
,94	16 ,01	15 ,84	9 ,79	11 ,18	13 ,20	14 ,76	13 ,51	13 ,51	17 ,40	10 ,10	15 ,38	35 ,59	21 ,29	11 ,66
,30	13 ,20	13 ,82	8 ,86	12 ,74	12 ,89	12 ,74	11 ,04	11 ,98	13 ,20	13 ,68	11 ,50	33 ,86	15 ,70	11 ,81
,19	10 ,87	11 ,66	7 ,46	9 ,48	12 ,12	11 ,98	10 ,25	12 ,12	10 ,10	7 ,92	16 ,32	35 ,28	13 ,37	7 ,61
,86	9 ,94	10 ,10	7 ,15	10 ,42	11 ,50	10 ,73	9 ,48	13 ,68	11 ,35	10 ,56	14 ,93	27 ,19	12 ,29	5 ,14
//	9 ,31	9 ,79	6 ,84	8 ,54	11 ,98	10 ,73	8 ,54	16 ,01	11 ,98	10 ,25	15 ,53	//	15 ,84	10 ,10
//	10 ,56	10 ,42	7 ,78	7 ,61	13 ,51	9 ,31	8 ,23	17 ,57	13 ,82	11 ,50	17 ,40	//	21 ,29	14 ,30
//	12 ,12	11 ,66	6 ,84	8 ,23	20 ,21	9 ,02	9 ,48	19 ,90	20 ,04	14 ,14	16 ,01	//	8 ,02	15 ,24
//	13 ,20	7 ,78	6 ,53	7 ,61	28 ,44	8 ,54	10 ,56	32 ,16	29 ,83	18 ,65	41 ,95	//	//	6 ,22
//	//	//	6 ,53	8 ,86	//	8 ,86	11 ,18	//	//	25 ,80	//	//	//	12 ,89
//	//	//	7 ,15	10 ,42	//	7 ,92	12 ,74	//	//	18 ,79	//	//	//	25 ,94
//	//	//	6 ,84	8 ,71	//	8 ,23	14 ,61	//	//	//	//	//	//	29 ,06
//	//	//	7 ,15	//	//	8 ,40	14 ,76	//	//	//	//	//	//	27 ,82
//	//	//	7 ,78	//	//	9 ,17	14 ,61	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	9 ,00	//	//	9 ,17	//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	10 ,10	//	//	11 ,98	//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	12 ,12	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	14 ,14	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours	jours
,37	9 ,66	9 ,15	18 ,71	12 ,62	9 ,50	16 ,79	14 ,87	9 ,25	10 ,00	11 ,75	9 ,63	5 ,77	8 ,54	13 ,66

Je ferai sur ces résultats les observations suivantes :

1. Toutes choses égales d'ailleurs, et en particulier à égale durée de l'inanitiation, la perte diurne est d'autant plus forte que l'animal est plus volumineux.

2. Tout en diminuant de poids chaque jour, le corps ne perd cependant point d'une manière uniforme. Pour en donner quelques exemples, nous trouvons :

TABLEAU N° 9.	PERTE DIURNE.	
	Maximum.	Minimum.
	gram.	gram.
Tourterelle n° 20	17,88	5,28
——— 10	16,15	5,45
Pigeon n° 26	30,60	7,92
——— 27	32,02	5,14

L'on voit par là que, chez le même animal et en temps égaux, il y a des pertes maximum et des pertes minimum, et que ces pertes extrêmes peuvent être entre elles dans le rapport de 6 : 1.

3. La perte maximum a été en général au début, quelquefois vers la fin, jamais au milieu de l'expérience. Ainsi, dans les 24 expériences du tableau n° 8, l'on a eu :

Perte maximum le 1er jour de l'expérience . . . . . 17 fois.
Perte maximum l'un des derniers jours de l'expérience 7 fois.

La présence du maximum au début tient surtout à ce que, le premier jour de l'abstinence, le corps expulse le résidu de l'aliment ingéré la veille. Aussi, quand on fait abstraction de ce premier jour, trouve-t-on qu'en général les pertes diurnes ne diffèrent plus beaucoup d'un jour à l'autre.

4. La perte minimum a été en général vers le milieu, quelquefois à la fin, jamais au commencement des expériences : ainsi, dans les mêmes 24 expériences, l'on a eu :

Perte minimum vers le milieu de l'expérience.... 22 fois.
Perte minimum le dernier jour[1]..... 2 fois.

5. Les expériences ci-dessus ayant une durée corrélative très-différente, l'on ne saurait en comparer entre eux les jours de même nom. Pour établir cette comparaison, j'ai divisé chaque expérience en trois parties de durée autant que possible égale. J'ai pris la moyenne diurne de chacun de ces tiers de série, et, additionnant entre elles les moyennes des tiers de même nom, j'en ai formé le tableau suivant :

TABLEAU N° 10.	PERTE DIURNE. SOMME DES MOYENNES DIURNES des tiers de série de même nom.		
	1er tiers.	2e tiers.	3e tiers.
	gram.	gram.	gram.
9 tourterelles.....	91,37	59,59	76,68
15 pigeons.....	301,01	198,72	269,95
SOMME GÉNÉRALE.....	392,38	258,31	346,63

Ce tableau nous montre que les pertes des deux tiers extrêmes sont des maximum, et celle du tiers moyen un minimum. En prenant la somme de tous les résultats de même nom, l'on voit que la perte du tiers moyen est à celle de l'un ou de l'autre des deux extrêmes, supposés égaux, = 2 : 3 environ.

Les deux tiers extrêmes, sans être de même valeur, diffèrent cependant peu l'un de l'autre ; et même ils se rapprocheraient beaucoup de l'égalité, si l'on faisait abstraction du premier jour

[1] Je dois avertir que pour ces conclusions j'ai négligé le dernier jour de la vie, lorsque la perte diurne qui y correspond n'a pas été déduite de plus de cinq heures de temps, parce qu'aux approches de la mort l'on ne saurait conclure avec exactitude d'un cinquième de jour à la journée entière, comme nous le verrons bientôt. C'est ainsi que j'exclus le dernier jour des quatre expériences suivantes : Pigeon 34 : — tourterelles 7, 20 et 28.

de l'abstinence, où l'excès de perte est dû en grande partie à l'évacuation du résidu de l'alimentation antécédente.

Ainsi, dans les deux moitiés de l'expérience, l'on peut regarder la perte comme étant assez sensiblement égale.

6. L'augmentation relative de la perte vers la fin de la vie est d'autant plus digne d'être remarquée, qu'elle est contraire à ce qui semblerait devoir arriver, puisque plus le corps a perdu, et moins il devrait avoir à perdre. Elle a en général coïncidé avec une augmentation plus ou moins grande des fèces, augmentation allant quelquefois jusqu'à la diarrhée, comme dans les affections colliquatives.

Il est à observer toutefois que, s'il y a augmentation de la perte dans le dernier tiers des séries, cette augmentation, en général, a tout à fait cessé quelques heures avant la mort; de telle façon, par exemple, qu'un animal qui venait de perdre $0^{gram}5$ par heure, ne perdait quelquefois plus rien du tout pendant les deux ou trois dernières heures de la vie, comme si l'exhalation d'acide carbonique et de vapeur d'eau eût été suspendue en même temps que les autres excrétions du corps. L'on en a des exemples dans les tourterelles 7 et 28, sans parler de quelques autres dont nous aurons occasion de nous occuper plus tard[1]. (Tableau n° 101.)

B. DE LA PERTE INTÉGRALE.

C'est ici que va se présenter l'une des plus belles questions que nous ayons à résoudre, celle de déterminer la valeur de la perte de poids à laquelle la vie cesse d'être possible. L'on conçoit sans peine, en effet, que le poids du corps ne puisse pas diminuer d'une manière indéfinie, et qu'il existe certaines limites

[1] C'est aussi une des raisons pour lesquelles, dans les déductions ci-dessus, j'ai rejeté le dernier jour quand il n'était pas représenté par plus de cinq heures de temps, parce que, dans ces dernières heures, la perte de poids n'est point proportionnée à la perte moyenne des dernières vingt-quatre heures de la vie.

de déperdition qui ne se franchissent jamais. Ce sont ces limites, dont les applications pratiques doivent être d'un si haut intérêt, que nous allons chercher à reconnaître.

Perte intégrale absolue. D'après l'inspection de notre 7e tableau, l'on voit que rien n'a plus varié que la valeur absolue de la perte de poids chez les animaux inanitiés de même espèce : ainsi, par exemple, chez la tourterelle n° 4, la perte de poids au moment de la mort était $= 26^{gram}4$, tandis qu'elle était $= 102^{gram}1$, c'est-à-dire à peu près quatre fois plus forte chez la tourterelle n° 29.

Cette différence, qui se rencontre à un degré plus ou moins prononcé dans toutes les autres expériences du même tableau, et qui se rattache à des différences corrélatives dans le poids normal des animaux qui la présentent, nous montre que, chez les animaux de même espèce, les plus gros sont en général ceux qui, jusqu'au moment de la mort, ont éprouvé la perte de poids la plus considérable.

Perte intégrale proportionnelle. La valeur absolue de la perte de poids ne nous donnant pas, comme on voit, des résultats indépendants du poids individuel des animaux, ce n'est pas elle qui peut nous fournir la clef de la loi générale qui régit cette classe de faits. Mais il n'en est pas de même de la valeur relative de cette perte, c'est-à-dire du rapport de sa valeur absolue à celle du poids normal, soit initial du corps. Ce rapport extrêmement important est ce que nous désignerons par la suite sous le nom de *perte proportionnelle ;* et nous lui adjoindrons les épithètes d'*intégrale* ou de *diurne,* selon que nous aurons à désigner la perte relative à la totalité ou celle relative à un seul des jours de la série d'inanitiation.

Pour mettre bien en évidence le résultat général auquel je suis parvenu, quant à la valeur de la perte intégrale à laquelle la vie cesse d'être possible, prenons, pour chaque espèce d'animaux séparément, la somme des résultats individuels sur le poids initial et sur le poids final que présente notre 7e tableau,

et rapprochons les unes des autres les sommes partielles que l'on obtient ainsi; nous aurons :

TABLEAU N° 11.	POIDS DU CORPS COLLECTIF.		PERTE INTÉGRALE PROPORTIONNELLE.
	Poids initial.	Poids final.	Moyennes particulières.
	grammes	grammes	
15 Tourterelles.....	2,237,69	1,387,71	0,379
20 Pigeons.....	7,575,67	4,421,36	0,416
2 Poules.....	1,971,51	933,18	0,527
1 Corneille.....	394,26	271,69	0,311
5 Cochons d'Inde.....	2,728,95	1,828,66	0,330
5 Lapins.....	7,202,84	4,492,80	0,374
48 Expériences. SOMME.....	22,110,92	13,335,40	

Je ferai sur ces résultats les observations suivantes :

1. La moyenne générale de la perte intégrale proportionnelle pour ces quarante-huit expériences $= \frac{22110,92 - 13335,40}{22110,92} = 0,397$, ou en nombre rond $= 0,400$; c'est-à-dire qu'en moyenne nos animaux inanitiés ont péri lorsque leur perte s'est élevée aux 0,4 de leur poids initial.

2. En comparant cette moyenne générale avec les moyennes partielles relatives à chaque espèce d'animaux, l'on voit que celles-ci se sont en général peu écartées de la première, l'écart maximum étant $= 0,130$.

3. En comparant entre elles les moyennes d'espèce à espèce, l'on voit :

a. Qu'entre quelques espèces d'une même classe les moyennes

diffèrent plus qu'entre des espèces appartenant à deux classes différentes : ainsi, par exemple, les oiseaux diffèrent plus les uns des autres que quelques-uns d'entre eux ne diffèrent des mammifères;

b. Que les moyennes relatives aux deux espèces les plus éloignées par leur poids (les tourterelles et les lapins) sont à peu près identiques entre elles, quoique les poids initiaux moyens de ces deux espèces soient respectivement dans le rapport de $\frac{149,2}{1440,6}$ c'est-à-dire à peu près = 1 : 10.

Il résulte de là la conséquence intéressante que, chez les animaux à sang chaud, la perte intégrale proportionnelle paraît être tout à fait indépendante de la classe à laquelle un animal appartient, ainsi que du poids normal de son espèce.

4. En examinant cependant les détails du tableau n° 7, l'on observe des différences assez notables dans quelques-uns des résultats individuels d'une même espèce. Nous nous bornerons pour le moment à les signaler ici, devant nous en occuper spécialement un peu plus tard.

Ainsi voilà la loi générale de l'inanitiation : c'est qu'un animal périt lorsqu'il a perdu environ les 0 ,4 de son poids normal. L'on conçoit de quelle haute importance est ce résultat, et de combien d'applications pratiques il est susceptible.

Avant de quitter ce sujet, je dirai quelques mots de la perte diurne proportionnelle, dont à dessein j'ai renvoyé de m'occuper jusqu'à ce que j'eusse expliqué ce que j'entendais par une perte proportionnelle. En prenant la somme des poids initiaux et celle des pertes diurnes absolues, séparément pour chacune des espèces que renferme notre 7e tableau, nous aurons :

TABLEAU N° 12.		POIDS INITIAL COLLECTIF.		PERTE DIURNE ABSOLUE, COLLECTIVE.	
		grammes		grammes	
Oiseaux.	15 Tourterelles...	2,237 ,69	12,179 ,13	127 ,63	534 ,16
	20 Pigeons.....	7,575 ,67		316 ,61	
	2 Poules.....	1,971 ,51		56 ,34	
	1 Corneille.....	394 ,26		33 ,58	
Mammifères.	5 Cochons d'Inde.	2,728 ,95	9,931 ,79	139 ,68	394 ,58
	5 Lapins.....	7,202 ,84		254 ,90	
Somme....	48 animaux.....	.....	22,110 ,92	.....	928 ,74

L'on déduit de là, pour la perte proportionnelle diurne, les valeurs suivantes :

Pour les oiseaux..... = 0 ,044.
Pour les mammifères..... = 0 ,040.
Collectivement, pour les oiseaux
et les mammifères..... = 0 ,042.

c'est-à-dire que la perte moyenne pendant chaque jour de l'inanitiation a été pour les oiseaux $= \frac{44}{1000}$; pour les mammifères $= \frac{40}{1000}$; et pour tous ces animaux collectivement, sans distinction de classe, $= \frac{42}{1000}$, du poids normal, soit initial du corps.

Fèces. Voyons maintenant comment s'opère la perte de poids. Le corps ne perdant que par ses excrétions cutanée, pulmonaire et abdominale, si l'on s'appliquait à recueillir exactement tous les produits éliminés ainsi, l'on devrait retrouver la totalité du poids perdu par l'animal. C'est là ce que j'ai cherché à faire, non pas sans doute pour la totalité, mais pour une partie seulement de ces excrétions, savoir pour la défécation. Le tableau suivant présente rapprochées l'une de l'autre la perte de poids éprouvée pendant la totalité ou pendant une partie seulement de

l'inanitiation, et les fèces évacuées pendant le temps correspondant à cette perte[1]. Le poids des fèces est exprimé, soit à l'état humide, soit à l'état sec ; dans le premier cas, c'est celui qu'elles avaient lorsqu'on les recueillait, c'est-à-dire à la fin de chaque jour expérimental, soit de 24 en 24 heures : dans l'autre, c'est le poids qu'elles présentaient après une dessiccation à l'air prolongée de plusieurs jours à plusieurs mois.

TABLEAU N° 13.	PERTE de POIDS totale.	FÈCES humides. POIDS.	FÈCES sèches. POIDS.	DURÉE de LA VIE.
	grammes	grammes	grammes	jours
Pigeons. N° 30	114,80	—	13,53	5,37
29 (Portion d'expérience.)	58,53	—	5,44	6,00
25	176,84	69,54	23,93	10,00
27	213,48	82,04	26,40	13 66
MOYENNE	140,91	50,53	17,33	8,76
Tourterelles. N° 19	54,91	—	7,58	4,92
16	64,81	—	5,15	9,90
10	81,91	—	6,48	9,92
14	88,00	—	7,54	11,20
15	90,52	—	8,87	11,54
MOYENNE	76,03	—	7,12	9,50
MOYENNE GÉNÉRALE des neuf expériences.	104,87	.....	11,66	.....

[1] Ces expériences, qui constituent la totalité de celles que j'ai faites sur ce sujet, sont rela-

Ces expériences ont été faites sur deux espèces d'animaux, et les moyennes partielles qu'elles fournissent, sans être identiques (le mode de dessiccation employé ne le comportait pas), s'éloignent cependant peu l'une de l'autre, et nous permettent de conclure, comme résultat général, que, *pendant l'abstinence complète des aliments, à une perte de poids de 1000 grammes a correspondu une excrétion de 111g,1 de fèces ramenées à un état de dessiccation aussi complet que l'air seul puisse le communiquer.* Dans cet état les fèces ne représentent que les $\frac{50,33}{151,58}$, c'est-à-dire le tiers de leur poids à l'état humide; et sans doute moins encore, puisque ce poids humide n'a jamais été déterminé qu'après quelques heures d'exposition à l'air.

DES INFLUENCES QUI MODIFIENT LA PERTE INTÉGRALE PROPORTIONNELLE.

Nous avons fait observer un peu plus haut que, bien que la moyenne générale des expériences de notre tableau n° 7 donnât 0,400 pour la perte intégrale proportionnelle qui amène la cessation de la vie, cependant l'examen détaillé de ces expériences montrait qu'il existait des différences assez notables entre les résultats individuels de quelques-unes d'entre elles et la moyenne générale en question. En parcourant ces expériences, l'on trouve que les limites extrêmes entre lesquelles tous les résultats individuels ont oscillé ont été :

Tourterelle quatrième.....	0,225
Poule première.....	0,529

ce qui donne une latitude de 0,304, c'est-à-dire de 0,3 de poids initial du corps, et c'est sur cette différence que doivent

tives, les unes à quelques-uns des animaux du tableau n° 7, les autres à une série d'expériences dont il sera question plus tard, et dans laquelle les animaux ont été soumis à l'abstinence complète des aliments et à l'ingestion journalière d'une quantité d'eau déterminée.

se prendre toutes les influences perturbatrices qui peuvent venir modifier la loi de la perte proportionnelle. Ces influences, qu'il nous reste maintenant à analyser, se réduisent essentiellement à deux, savoir : l'*obésité* et l'*âge des animaux;* nous allons nous occuper successivement de chacune d'elles.

A. DE L'OBÉSITÉ [1].

Il est bien reconnu que, chez les sujets morts d'inanition, la graisse a presque complétement disparu. Cette substance éprouve donc une perte relative beaucoup plus forte que celle qui est subie par le reste du corps. Aussi, en comparant les animaux très-gras à ceux qui ne le sont point, observe-t-on que la perte additionnelle due à la disparition plus ou moins complète de la graisse finit par devenir une quantité appréciable, et par influer sur la valeur de la perte intégrale proportionnelle. C'est là ce que nous chercherons à rendre sensible de la manière suivante :

Nous verrons par le tableau n° 41, savoir :

1. Que les pigeons troisième et cinquième, pesant ensemble $840^g,39$, et morts par asphyxie dans un état normal de nutrition, contenaient collectivement $77^g,28$ de graisse, c'est-à-dire les 0,092 du poids de leur corps;

2. Que par l'inanition la graisse du corps se réduit environ aux $\frac{5,20}{77,28} = 0,067$ de son poids primitif.

Il résulte de ces données-là :

a. Que, par l'inanitiation, la graisse de ces deux animaux serait devenue les $0,092 \times 067$ du poids normal du corps; et par conséquent que la différence additionnelle qui en serait résultée dans la perte intégrale proportionnelle aurait été $= 0,092 (\{1,000 - 0,400\} - 0,067) = 0,049$. Ajoutant donc ce nombre à celui

[1] Je suis obligé, pour traiter ce sujet en cet endroit, d'empiéter sur ce que j'aurai à dire plus tard, et de me référe à des résultats qui ne seront présentés qu'à l'occasion des autopsies.

de la moyenne générale de la perte intégrale proportionnelle, nous aurions, pour la valeur moyenne et particulière de cette perte chez ces deux animaux, 0,449.

b. Or, en prenant la moyenne des résultats fournis par les pigeons inanitiés quatrième et sixième (tableau n° 7), pigeons aussi semblables que possible aux deux premiers (3e et 5e), et choisis, avant toute expérience, dans le but spécial de leur être comparés de point en point, nous trouvons que la moyenne de la perte intégrale proportionnelle de ces deux animaux = 0,493. Ce résultat est assez rapproché de celui que fournit le calcul précédent pour pouvoir en être considéré comme la vérification.

L'on voit donc que l'obésité modifie jusqu'à un certain point la valeur de la perte intégrale proportionnelle; et, puisque la présence d'une quantité pas très-considérable de graisse ($\frac{1}{11}$ environ du poids du corps) pourrait faire varier la valeur de la perte proportionnelle de 0,05, l'on peut admettre comme limite que cette influence s'étende jusqu'à 0,1. Ainsi la perte proportionnelle, qui en moyenne = 0,400, peut, chez les animaux très-gras, s'élever jusqu'à 0,500.

C'est à cette circonstance que j'attribue la valeur élevée de la perte proportionnelle chez les quatre animaux de notre septième tableau, chez qui seuls cette perte a atteint 0,500, savoir : les deux poules, qui étaient au début de l'expérience dans un grand état d'embonpoint; et les pigeons 6e et 31e, qui, pendant une alimentation surabondante, continuée pour l'un pendant 16, et pour l'autre pendant 30 jours, avaient augmenté de poids, le premier dans le rapport de 4, 5; le second dans celui de 4 : 6.

B. DE L'ÂGE DES ANIMAUX.

C'est un fait connu de toute antiquité[1] que l'âge apporte d'assez grandes modifications dans la faculté de supporter l'absti-

[1] Hippocrate, *Aphor.* I, 13.

nence. Voyons donc si les expériences précédentes nous fournissent quelques résultats à cet égard.

Il eût été à désirer que j'eusse pu connaître avec exactitude l'âge des animaux dont je me suis servi; mais il m'a été impossible d'y parvenir. Cependant les tourterelles ayant offert cela de particulier, qu'elles provenaient toutes de la même source et qu'elles avaient été nourries de la même manière, j'ai pu, à défaut de leur âge vrai, arriver à une expression de leur âge relatif, en les classant d'après leur poids initial[1]. Cette mesure est imparfaite, sans doute, mais elle suffit pour nous permettre d'arriver aux effets généraux qui résultent de l'influence de l'âge; et ce sont les effets de cette espèce que nous avons presque uniquement en vue ici. Quant aux autres animaux, comme ils ne présentaient pas l'uniformité d'origine des tourterelles, je ne m'en suis point occupé.

Dans notre tableau général d'inanitiation (n° 7), les tourterelles se trouvent rangées d'après leur poids initial. Quoiqu'on y voie la perte intégrale proportionnelle aller toujours en augmentant à mesure que les animaux se trouvent plus gros, cependant, afin de mettre l'influence de l'âge mieux en évidence, distribuons ces animaux dans les trois groupes suivants :

			grammes.
a.	Tourterelles jeunes.....	celles au-dessous de	120
b.	Tourterelles d'âge moyen...	*idem* de	120 à 160
c.	Tourterelles adultes.....	*idem* au-dessus de	160

Prenons alors la somme, puis la moyenne des résultats expérimentaux de chaque groupe, et nous en formerons le tableau suivant :

[1] Si je voulais me servir d'une expression tirée d'une autre science, je dirais que le poids est une *fonction* de l'âge, mais une fonction qui ne peut se déterminer qu'expérimentalement.

TABLEAU N° 14.	POIDS DU CORPS.		PERTE DE POIDS.			DURÉE
	Poids initial.	Poids final.	Perte intégrale absolue.	Perte intégrale proportionnelle	Perte diurne proportionnelle	de la vie.
	gram.	gram.	gram.			jours.
a. Tourterelles jeunes.....	110,42	82,84	27,58	0,250	0,081	3,07
b. Tourterelles d'âge moyen...	143,62	91,60	52,02	0,362	0,059	6,12
c. Tourterelles adultes.....	189,36	101,61	87,75	0,463	0,035	13,36

Nous ferons sur ces résultats les observations suivantes :

1. *Poids du corps : a.* Initial. L'examen de ce tableau nous montre que, dans chacune de ses colonnes, les quantités de même nom se trouvent représenter assez exactement les premiers termes d'une progression géométrique, mais d'une progression dont le quotient varie d'une des colonnes à l'autre. Or, comme la colonne de poids initial est celle qui contient les données de la question relativement à l'âge de nos animaux, c'est au quotient de cette progression que nous devons comparer ceux des autres pour reconnaître les effets d'âge que nous nous occupons de rechercher.

Le quotient moyen de la progression de poids initial $= \frac{1}{2}\left(\frac{143,62}{110,42} + \frac{189,36}{143,62}\right) = \frac{1}{2}(1,30 + 1,32) = 1,31$. Voyons maintenant jusqu'à quel point les quotients des autres progressions sont semblables à celui-là.

b. Le poids final a pour sa progression un quotient moyen $= \frac{1}{2}(1,11 + 1,11) = 1,11$. Ce quotient, comme on voit, est sensiblement plus petit que celui de la progression de poids initial, ce qui rend les deux progressions nécessairement divergentes entre elles. Il en résulte que les termes correspondants de ces progressions sont d'autant plus différents l'un de l'autre que l'on s'éloigne davantage du premier de ces termes; et comme la progression de poids initial est l'expression de l'accroissement

d'âge des animaux, il suit de là que, plus les animaux sont âgés, et plus le poids final auquel ils succombent se trouve relativement diminué, *et vice versa.*

2. *Perte de poids. a.* La perte absolue a pour sa progression un quotient moyen $= \frac{1}{2}(1,88 + 1,68) = 1,78$. Ce quotient, à l'opposé du précédent, est plus grand que celui de la progression de poids initial, et les deux progressions deviennent encore divergentes entre elles. Il résulte de là, d'après le raisonnement ci-dessus, que, plus les animaux sont âgés, et plus la perte de poids au moment de la mort se trouve relativement élevée.

b. La perte intégrale proportionnelle a pour sa progression un quotient moyen $= \frac{1}{2}(1,45 + 1,28) = 1,36$. Ce quotient, étant un peu plus grand que celui de la progression de poids initial, montre, comme dans le cas précédent, que, plus les animaux sont âgés, et plus la perte intégrale proportionnelle se trouve relativement élevée.

c. La perte diurne proportionnelle a pour sa progression un quotient moyen $= \frac{1}{2}(0,73 + 0,59) = 0,66$. Ce quotient fractionnaire fait voir avec quelle rapidité la perte diurne diminue à mesure que les animaux deviennent plus âgés.

3. Pour apprécier la valeur de ces résultats, comparons ces différents quotients à celui de la progression de poids initial, soit de l'âge relatif des animaux. Nous obtiendrons les rapports suivants :

TABLEAU N° 15.		RAPPORT.
Poids final	$\frac{1,11}{1,31} =$	0,85
Perte intégrale absolue	$\frac{1,78}{1,31} =$	1,36
Perte intégrale proportionnelle	$\frac{1,36}{1,31} =$	1,04
Perte diurne proportionnelle	$\frac{0,66}{1,31} =$	0,50

c'est-à-dire que, lorsqu'on a déterminé pour l'un de ces âges, pour l'âge (*a*), par exemple, le poids initial, le poids final, la perte intégrale absolue et les pertes proportionnelles intégrale et diurne, l'on passera aux valeurs correspondantes à ces quantités-là pour l'âge (*b*), c'est-à-dire pour le poids initial suivant, au moyen d'une simple proportion, dont on multipliera le résultat, soit le dernier terme, par le nombre qui lui correspond dans le tableau ci-dessus, savoir : par 0,85 pour le poids final, par 1,36 pour la perte intégrale absolue, et ainsi de suite pour les deux autres quantités. De même aussi l'on passera de l'âge (*a*) à l'âge (*c*), en multipliant le résultat de la proportion par le nombre correspondant du tableau ci-dessus, élevé à la deuxième puissance, c'est-à-dire par $(0,85)^2$, par $(1,36)^2$, etc.

4. Quant à la valeur absolue de la modification que l'âge apporte à la perte intégrale proportionnelle, l'on voit, en partant de la valeur moyenne fournie pour cette perte par notre tableau n° 7, savoir : 0,397, que la perte intégrale proportionnelle la plus faible que nous ayons obtenue, celle de 0,225, nous a été fournie par l'une de nos trois tourterelles les plus jeunes, et s'écarte de la moyenne générale de 0,172.

Or, comme les animaux que j'ai examinés n'étaient pas des plus jeunes que j'eusse pu me procurer, l'on ne s'écartera pas beaucoup de la vérité en étendant jusqu'à 0,200 l'influence de l'âge pour diminuer la perte intégrale proportionnelle; de telle façon que la limite inférieure de cette perte serait, en nombre rond, et pour de jeunes animaux, de $0,400 - 0,200 = 0,200$.

5. La moyenne fournie par le tableau n° 7, pour la perte intégrale proportionnelle, étant déduite d'animaux de tout âge, et en particulier de quelques animaux très-jeunes, cette valeur aurait sans doute besoin d'une légère correction pour s'appliquer exclusivement à des animaux adultes. D'après l'examen du tableau précité, je pense que cette correction d'âge pourrait porter la moyenne en question à environ 0,450.

L'on voit donc, en résumant les influences qui peuvent modi-

fier la valeur de la perte intégrale proportionnelle, que l'obésité peut augmenter cette perte de 0,1, et la porter de 0,400 à 0,500, tandis que le jeune âge peut la diminuer de 0,200, et la porter de 0,400 à 0,200; en sorte que, en réunissant ces deux effets, l'on obtient, pour les oscillations de la perte intégrale proportionnelle, l'amplitude de 0,300 que nous avons signalée plus haut, c'est-à-dire une étendue équivalente aux trois dixièmes du poids normal du corps.

DE LA DURÉE DE LA VIE.

Chez les animaux privés de toute nourriture, l'inanitiation est loin d'avoir une durée uniforme. Les différences qui s'observent à cet égard tiennent à diverses circonstances que nous allons chercher à examiner, mais après avoir établi cependant quelle est la durée moyenne de la vie.

Prenons donc dans notre tableau n° 7 les résultats relatifs à ce dernier objet, et classons-les selon les espèces d'animaux auxquelles ils appartiennent; nous aurons :

TABLEAU 16.		DURÉE DE LA VIE.		
		SOMMES partielles.	SOMMES collectives.	MOYENNE.
		jours.	jours.	jours.
Oiseaux.	15 tourterelles ayant vécu collectivement...	111,56	374,33	9,85
	20 pigeons.....	222,26		
	2 poules.....	36,86		
	1 corneille.....	3,65		
Mammifères.	5 cochons d'Inde.....	32,76	89,89	9,99
	5 lapins.....	57,13		

Nous ferons sur ce tableau les observations suivantes.

a. Le résultat général de ces 48 expériences donne pour la durée moyenne de la vie dans l'inanitiation $\frac{374,33 + 89.89}{48} = 9^{\text{jours}},68$.

b. En moyenne, les oiseaux et les mammifères ont vécu à fort peu près le même espace de temps.

c. Enfin en recourant au tableau n° 7 lui-même, l'on voit que la durée maximum de la vie a été $20^{\text{jours}},42$ (31e pigeon) : la durée minimum de $2^{\text{jours}},01$ (4e tourterelle).

La durée de la vie des animaux soumis à l'inanitiation est essentiellement modifiée par les influences suivantes :

1. *L'âge des animaux*. Pour apprécier cette influence reprenons l'examen du tableau n° 14, où nous avons groupé nos tourterelles selon leur âge relatif, et nous verrons :

a. Que le quotient moyen de la progression de la durée de la vie $= \frac{1}{2}(1,99 + 2,18) = 2,08$. Ce quotient, le plus grand de ceux que nous ayons obtenus, montre que l'âge influe sur l'augmentation de la durée relative de la vie, plus que sur aucune des autres circonstances que nous ayons étudiées dans ce tableau ; et en particulier plus que sur l'augmentation relative de la perte de poids à laquelle la mort survient.

b. Ce quotient, divisé par celui de la progression de poids initial, donne $\frac{2,08}{1,31} = 1,59$; c'est-à-dire que, lorsqu'on a déterminé pour l'âge (*a*) le poids initial et la durée de l'inanitiation, l'on passera à la durée de l'inanitiation pour l'âge (*b*), soit pour le poids initial suivant, à l'aide d'une simple proportion dont on multipliera le résultat par 1, 59 ; l'on passera de l'âge (*a*) à l'âge (*c*), en multipliant le résultat de la proportion par $(1,59)^2$; et de même de l'âge (*a*) à l'âge (*n*), en multipliant le résultat de la proportion par $(1,59)^{n-1}$.

Il serait facile d'exprimer ces rapports par une formule qui les embrasserait dans leur généralité ; mais je préfère ne point le faire, afin de ne pas paraître attacher aux expressions mathéma-

tiques plus d'importance que je ne suis disposé à leur en accorder ici. Et je désire même qu'il soit bien entendu que je ne considère les courtes formules que j'ai employées jusqu'à présent, que comme des phrases commodes, pour indiquer avec netteté les rapports que nous avons vus exister entre les différents faits que nous avons étudiés.

c. La moyenne générale de la durée de la vie obtenue ci-dessus, savoir $9^{\text{jours}},68$, ayant été déduite de la totalité de nos expériences, elle se rapporte à de jeunes animaux aussi bien qu'à des animaux adultes. Mais, d'après ce que nous venons d'établir maintenant, l'on voit qu'en se bornant à ces derniers, l'on aurait un résultat différent. Or, sans pouvoir fixer de nombre bien précis, cependant, d'après les résultats individuels du tableau n° 7, je crois que chez les animaux adultes, la durée de la vie doit être en moyenne de 15 à 18 jours.

2. *La perte intégrale proportionnelle.* En déterminant, pour les expériences de notre tableau n° 7, la durée moyenne de la vie qui correspond à des valeurs successivement croissantes de la perte proportionnelle ; ainsi à toutes les valeurs de la perte entre 0, 2 et 0, 3 ; entre 0, 3 et 0, 4 ; entre 0, 4 et 0, 5 ; et enfin entre 0, 5 et 0, 6 : nous obtenons les résultats suivants :

TABLEAU N° 17.	DURÉE MOYENNE DE LA VIE. jours.
De 0,2 à 0,3	3,07
0,3 0,4	7,90
0,4 0,5	11,71[1]
0,5 0,6	18,52

D'où l'on voit :

a. Que, la perte proportionnelle se trouvant disposée en pro-

[1] Cette catégorie de 0,4 à 0,5 se compose de quinze animaux ; or, abstraction faite des pigeons 4 et 30, dont le premier au moins était encore fort jeune, la moyenne de la vie des treize animaux restants = 12 jours 66 : nombre qui rend la série des jours de vie une équidifférence à peu près parfaitement exacte.

gression par équidifférence, la durée de la vie représente assez sensiblement aussi une progression de même espèce;

b. Que ces progressions sont toutes deux croissantes;

c. Enfin que la *raison* de la progression de la durée de la vie est beaucoup plus grande que celle de la progression de la perte intégrale proportionnelle ; de façon qu'à 0, 1 de différence dans la valeur de celle-ci, correspond dans la première une différence moyenne de 4 jours, 82.

3. *La perte diurne proportionnelle.* L'influence de la perte diurne proportionnelle sur la durée de la vie est précisément l'inverse de la précédente; c'est-à-dire que, plus cette perte s'est trouvée forte, plus la vie a été courte, et plus la perte a été faible, plus la vie s'est prolongée. Pour n'en citer qu'un seul exemple, l'on trouve que dans les 48 expériences de notre tableau n° 7,

	PERTE DIURNE PROPORTIONNELLE.
La durée maximum de la vie a correspondu à.....	0, 025
La durée minimum de la vie, à.....	0, 112

c'est-à-dire que, dans le dernier cas, la perte diurne a été $4\frac{1}{2}$ fois plus forte que dans le premier. Il faut se rappeler toutefois qu'ici il ne s'agit plus seulement d'animaux de même âge, et que cette perte maximum a été observée chez l'une de nos plus jeunes tourterelles, tandis que la perte minimum l'a été sur un pigeon adulte.

La durée de la vie dans l'inanitiation est très-exactement représentée par la formule suivante :

$$\text{Durée de la vie} = \frac{\text{perte intégrale proportionnelle.}}{\text{perte diurne proportionnelle moyenne.}}$$

Pour l'âge adulte cette formule deviendra, en y substituant la valeur de la perte intégrale proportionnelle qui résulte du tableau n° 7, modifiée par nos remarques subséquentes (pag. 468) :

$$\text{Durée de la vie} = \frac{0.\ 450}{\text{perte diurne proportionnelle moyenne.}}$$

Il découle de là qu'il est jusqu'à un certain point possible, d'après la valeur de la perte proportionnelle diurne, de conclure la durée probable de la vie dans l'inanitiation. Ainsi, par exemple, que l'on donne pour un animal adulte son poids normal et sa perte de poids pendant l'un des jours de l'inanitiation, l'on en conclura sa perte proportionnelle diurne pour ce jour-là. Substituant ce résultat au dénominateur du second membre de la formule ci-dessus, l'on arrivera à la valeur cherchée de la durée probable de la vie; et cette approximation pourra être rendue plus exacte encore, d'après ce qui a été dit à l'occasion de la perte diurne, en connaissant si le jour indiqué appartient au commencement ou à une période plus avancée de l'inanitiation, c'est-à-dire à l'époque du maximum ou à celle du minimum de la perte.

Quant aux animaux plus jeunes et à ceux surchargés d'embonpoint, ce que nous avons dit dans les articles précédents suffira pour faire à la valeur de la perte intégrale proportionnelle les corrections nécessaires pour arriver à un degré semblable d'approximation.

L'on conçoit, d'après ce que nous venons de dire, de quelle importance il est, dans toute espèce d'inanitiation, de diminuer autant qu'on peut la perte diurne, pour que la durée de la vie puisse se rapprocher le plus possible du maximum.

DE LA DIMINUTION DE POIDS CHEZ LES ANIMAUX À SANG FROID.

Les résultats remarquables que nous avons obtenus sur les animaux à sang chaud, quant à la perte de poids qui occasionne la mort, m'ont engagé à rechercher comment se comportaient à cet égard les animaux vertébrés à sang froid, animaux qui, pour la nutrition, sont placés à une extrémité de l'échelle opposée à celle où se trouvent les animaux à sang chaud. Je me hâte de dire cependant que je n'ai fait qu'effleurer ce sujet vaste et curieux, qui à lui seul eût exigé des expériences très-multipliées, et prolongées pendant plusieurs années consécutives.

HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Douze grenouilles ont été placées dans des baquets d'eau claire, renouvelée de temps en temps. Elles ont été soumises à la privation complète des aliments, et on les a pesées régulièrement tous les quinze jours. Elles ont présenté les résultats suivants[1] :

TABLEAU N° 18.

1re grenouille.....	morte d'inanition.....	.....au bout de	16 mois.
2e grenouille.....	*idem*.....	*idem*..	14 mois.
3e, 4e et 5e grenouilles	*idem*.....	*idem*..	10 mois.
6e et 7e grenouilles..	*idem*.....	*idem*..	9 mois.
8e grenouille.....	*idem*.....	*idem*..	6 mois.
9e, 10e, 11e et 12e grenouilles mortes d'inanition, mais après avoir mis bas leur frai.....		*idem*..	6 mois.

Avant de passer aux résultats de ces expériences, je ferai observer, qu'on ne doit faire les pesées qu'après avoir cherché à faire sortir de l'anus, par la compression du ventre, l'eau, souvent en assez grande quantité, que ces animaux avalent, qui séjourne dans leur intestin, et qui peut modifier leur poids réel d'une manière assez notable pour que, malgré la prolongation de l'abstinence, on les trouve quelquefois tout à coup plus pesants qu'ils ne l'étaient deux ou trois mois auparavant.

Une autre observation à faire, c'est que, vers les derniers jours de la vie, lorsque les forces sont épuisées, l'animal s'infiltre en absorbant l'eau dans laquelle il est plongé, et arrive à peser, au moment de la mort, quelquefois davantage que plusieurs semaines auparavant. Dans ce cas, je prends pour poids final celui de l'a-

[1] Quinze autres grenouilles soumises à la même expérience sont mortes, parce que l'eau n'avait pas été renouvelée assez souvent.

vant-dernier mois, parce qu'il présente le poids minimum auquel le corps soit descendu.

Passons maintenant aux résultats présentés par ces animaux [1] :

TABLEAU N° 19.	DURÉE de LA VIE.	POIDS DU CORPS. POIDS initial.	POIDS final.	PERTE INTÉGRALE proportionnelle.
	mois.	grammes	grammes	
Grenouille n° 1.....	15	72,55	43,74	0,397
——— 2.....	14	77,13	41,02	0,468
——— 3.....	10	67,81	45,32	0,332
——— 4.....	10	61,65	34,67	0,438
——— 5.....	10	37,68	19,49	0,483
——— 6.....	9	34,72	15,70	0,548
——— 7.....	9	45,72	18,91	0,586
——— 8.....	6	35,13	22,84	0,350
——— 9.....	6	44,71	28,85	0,355
——— 10.....	6	38,76	25,61	0,339
——— 11.....	6	37,48	25,08	0,331
——— 12.....	6	37,10	24,47	0,340
SOMME.....	107	590,44	345,70	4,967
MOYENNE.....	9	49,20	28,81	0,414

Je ferai sur ce tableau les observations suivantes :

1. Il offre ceci de très-remarquable, c'est que, sauf la pre-

[1] Pour éviter la trop grande multiplication des tableaux, je ne donnerai point celui des pesées de quinze en quinze jours.

Dans le tableau ci-après, les nombres de la colonne de la durée de la vie ne sont que le temps écoulé entre les pesées initiale et finale, ces nombres ayant été modifiés en conformité de la seconde des remarques précédentes. La durée exacte de la vie est indiquée plus haut.

mière colonne, l'on croirait qu'il appartient à des animaux à sang chaud; au point que, dans la moyenne, en déplaçant la virgule, l'on obtient, à très-peu près, les nombres relatifs au 27e pigeon (tabl. n° 7). Si nous nous rappelons que, chez les animaux à sang chaud, la moyenne générale de la perte proportionnelle = 0,397, nous verrons que, chez les grenouilles inanitiées, cette perte se trouve très-sensiblement la même; les moyennes de classe à classe différant moins entre elles que les individus d'une même espèce.

2. La différence entre ces deux classes d'animaux consiste essentiellement dans le temps nécessaire pour arriver à la limite. Chez nos animaux à sang chaud, nous avons vu que la durée moyenne de l'inanitiation était de 9 jours 68 et que la moyenne de la perte diurne proportionnelle était = 0,042. En calculant les mêmes éléments pour nos grenouilles, nous trouverons que la durée moyenne de la vie a été de 9 mois, et la moyenne de la perte diurne proportionnelle a été = 0,0015; c'est-à-dire que chez elles la durée de la vie a été trente fois plus longue, en même temps que la perte diurne s'est réduite à $\frac{1}{30}$ environ; au moyen de quoi l'égalité s'est trouvée maintenue.

3. Il est à remarquer que les grenouilles qui sont mortes peu après avoir déposé leur frai ont, en général, présenté une perte proportionnelle un peu moins forte que les autres. Le rapport a été à peu près celui de 0,33 à 0,44.

4. Enfin, pendant les trois mois d'hiver, les unes et les autres ont fort peu perdu. La perte principale est tombée sur les mois d'été.

NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Trois grenouilles reinettes ont été placées dans un vase que l'on tenait toujours suffisamment humecté d'eau et dont on renouvelait l'air chaque jour. Depuis le début de l'expérience elles ont été soigneusement privées de toute espèce d'aliment. Elles ont offert les résultats suivants :

TABLEAU N° 20.	POIDS DU CORPS.			
	POIDS initial.	POIDS au 15e jour.	POIDS au 60e jour.	POIDS final [1].
		grammes	grammes	grammes
Grenouille reinette n° 1.....	Non déterminé..	7,19	—	4,53
——————— 2.....	Non déterminé..	—	7,32	3,97
——————— 3.....	Non déterminé..	—	3,24	2,33

[1] Le poids final a été déterminé, pour la première reinette le 195e jour; pour la deuxième le 256e jour; pour la troisième le 105e jour.
La mort réelle a eu lieu, pour la première le 209e jour; pour la seconde le 256e; pour la troisième le 115e jour.

Quoique le poids initial de ces animaux n'ait pas pu être déterminé (je voyageais alors dans le canton du Tessin et dans le nord de l'Italie), l'on peut cependant y arriver d'une manière approximative en supposant que, pour la partie de l'expérience antérieure à la première pesée, le corps a perdu dans la même proportion que depuis la première jusqu'à la dernière pesée. L'on obtient ainsi :

TABLEAU N° 20 (*bis*).	POIDS DU CORPS.		PERTE PROPORTIONNELLE.	
	POIDS initial.	POIDS final.	PERTE diurne.	PERTE intégrale.
	grammes	grammes		
Grenouille reinette n° 1.....	7,39	4,53	0,0020	0,387
——————— 2.....	8,34	3,97	0,0020	0,524
——————— 3.....	4,47	2,33	0,0046	0,478
MOYENNE.....	.....	.....	0,0029	0,463

Ces deux pertes proportionnelles, comme on voit, sont tout à fait semblables à celles des grenouilles de l'expérience 8; en sorte que les résultats fournis par les reinettes rentrent aussi dans ceux que nous ont donnés les animaux à sang chaud; à la durée de l'inanitiation près cependant, qui, en moyenne, a été ici de $6\frac{1}{3}$ de mois pour chaque animal.

DIXIÈME EXPÉRIENCE.

Une tortue terrestre a été soumise à la privation complète des aliments proprement dits. On lui fournissait de l'eau après chaque prise de poids du corps, savoir une fois tous les quinze jours, sauf cependant après la pesée du 32e jour, où il ne lui en a point été donné. J'ai obtenu ainsi les résultats suivants :

TABLEAU N° 21.		POIDS du CORPS.	EAU BUE [1].
		grammes	grammes
Tortue.	État initial	365,45	20,53
	16e jour	352,17	20,20
	28e jour	344,15	19,55
	32e jour	350,56	—
	40e jour : mort	315,98	—

[1] Ces quantités d'eau n'étaient bues qu'après les prises de poids correspondantes.

Pour établir la perte proportionnelle chez cet animal, il faut faire abstraction de ses énormes écailles, qui, ne participant plus au mouvement nutritif, doivent être considérées comme étrangères en quelque sorte à l'animal. Ces deux écailles, séparées avec soin des chairs subjacentes, ont pesé collectivement 158g,18. L'on obtient alors pour la perte intégrale proportionnelle 0,239, et pour la perte proportionnelle diurne 0,0060.

Ces nombres, comme on voit, rentrent aussi dans ceux que nous ont fournis les animaux à sang chaud, au moins quant à ce qui regarde la perte totale; cependant la brièveté de l'inanitiation pour un animal à sang froid (40 jours) me fait présumer que cette tortue jeûnait déjà depuis plus ou moins longtemps, quand on me l'a procurée. Je n'affirme pourtant rien à cet égard. La perte proportionnelle diurne est deux ou trois fois plus forte que chez nos autres animaux à sang froid, mais dix fois plus faible que chez les animaux à sang chaud.

J'ajouterai, avant de finir, que l'animal buvait très-lentement; il est resté, la première fois, 7 minutes, la seconde fois, 21 minutes, et la troisième fois, une heure, pour boire les quantités d'eau indiquées ci-dessus.

ONZIÈME EXPÉRIENCE.

Trois anguilles ont été placées dans un baquet avec de l'eau qu'on renouvelait de temps en temps. On les a soumises à la privation complète des aliments, et, au bout de cinq mois, deux d'entre elles (la 1re et la 2e) ont été trouvées mortes, et la 3e mourante; ce qui a probablement dépendu de ce que, sur la fin de l'expérience, l'eau n'avait pas été renouvelée assez souvent, car la dernière anguille se ranima très-bien dans de la nouvelle eau [1]. Elles ont fourni les résultats suivants :

[1] Partant de Naples ce jour-là, je n'ai pas pu achever l'expérience de la troisième anguille, que j'y laissai vivante.

TABLEAU N° 22.		1re ANGUILLE.	2e ANGUILLE.	3e ANGUILLE.
		grammes	grammes	grammes
Anguilles.	État initial	69,93	51,35	64,49
	30 jours	63,32	40,92	52,64
	61 jours	59,96	37,30	48,43
	92 jours	56,07	33,35	44,61
	120 jours	52,88	30,30	41,96
	151 jours	52,67	30,01	40,40
	Perte intégrale absolue	17,26	21,33	24,09
	Perte intégrale proportionnelle	0,247	0,415	0,374

Peut-être y a-t-il eu pour les anguilles 1re et 2e quelque absorption d'eau entre le moment de la mort et celui de la pesée; mais ce ne peut être qu'une quantité fort peu considérable. Quoiqu'il faille ne considérer ces expériences-ci que comme des aperçus et des essais inachevés, elles nous donnent cependant sur la perte intégrale proportionnelle des résultats qui rentrent dans ceux des animaux à sang chaud, et qui sont en quelque sorte identiques avec ceux des grenouilles.

Mais le résultat exact qu'elles nous donnent, c'est la perte diurne proportionnelle qui se trouve être pour chacun de ces trois animaux, savoir :

TABLEAU N° 23.	PERTE DIURNE proportionnelle.
1re anguille	0,0016
2e anguille	0,0027
3e anguille	0,0025
MOYENNE	0,0023

Ces valeurs nous montrent avec quelle lenteur s'abaisse chez elles le poids du corps.

DOUZIÈME EXPÉRIENCE.

Un viperajo de Naples m'a procuré trois couleuvres qui avaient probablement passé déjà plusieurs mois à ne prendre que de l'eau (c'est ainsi que ces gens les conservent); car, à l'époque où il me les a remises (6 janvier 1827) il ne pouvait guère les avoir capturées récemment.

Je les plaçai dans un vase, je les privai de tout aliment, et je ne leur donnai que de l'eau de temps en temps. J'ai obtenu les résultats suivants :

TABLEAU N° 24.	POIDS DU CORPS.	
	POIDS INITIAL.	POIDS FINAL.
	grammes	grammes
Couleuvre n° 1	127,49	124,00
——— 2	103,15	91,85
——— 3	88,77	79,84

La première couleuvre a bu 31 gram. 53 d'eau, et est morte le 78e jour; la seconde couleuvre a bu 9 gram. 78 d'eau, et est morte le 62e jour; la troisième couleuvre n'a pas bu du tout, et est morte le 28e jour. Il n'y a pas eu de boisson pendant les six ou sept derniers jours de la vie. Du reste, comme la tortue, ces animaux boivent avec une extrême lenteur. Ils ont fourni les résultats suivants :

TABLEAU N° 25.	PERTE DIURNE proportionnelle.
Couleuvre n° 1	0 ,0004
——— 2	0 ,0018
——— 3	0 ,0036
MOYENNE	0 ,0019

Ces résultats sont fort en rapport avec ceux que nous ont fournis les autres animaux à sang froid, les anguilles en particulier; Seulement il paraît que la perte diurne a été en raison inverse des boissons. Quant à la perte intégrale proportionnelle, je ne l'établis point, à cause de l'incertitude du poids initial ou plutôt normal du corps.

TREIZIÈME EXPÉRIENCE.

Six lézards ordinaires ont été soumis à la privation complète des aliments, mais on leur a fourni de l'eau. Ils ont présenté les résultats suivants :

TABLEAU N° 26.	POIDS DU CORPS.		PERTE PROPORTIONNELLE.		DURÉE DE L'EXPÉRIENCE.
	POIDS initial.	POIDS FINAL.	Perte intégrale proportionnelle.	Perte diurne proportionnelle.	
	grammes	grammes			
Lézard n° 1	7 ,38	4 ,47	0 ,395	0 ,0026	Mort le 150e jour.
——— 2	3 ,04	2 ,17	0 ,287	0 ,0031	Mort le 90e
——— 3	1 ,94	1 ,47	—	0 ,0027	Cessé l'expérience le 90e
——— 4	10 ,88	9 ,97	—	0 ,0017	Cessé l'expérience le 48e
——— 5	12 ,43	6 ,93	—	0 ,0034	Cessé l'expérience le 130e
——— 6	13 ,21	9 ,26	—	0 ,0022	Cessé l'expérience le 139e

Les deux premiers lézards, les seuls chez lesquels l'expérience ait été poussée jusqu'à l'inanition, ont fourni une perte intégrale proportionnelle conforme à tout ce que nous ont donné jusqu'à présent les animaux à sang froid et à sang chaud; et tous les six nous ont donné une perte diurne proportionnelle analogue à celle des autres animaux à sang froid.

Récapitulons maintenant les résultats que nous avons obtenus sur les animaux à sang froid : nous en formerons le tableau suivant.

TABLEAU N° 27.	MOYENNES INDIVIDUELLES.	DURÉE de LA VIE.	PERTE PROPORTIONNELLE.	
			Perte proportionnelle diurne.	Perte proportionnelle intégrale.
12 grenouilles à....	Durée de la vie..... 270 jours. Perte diurne proportionnelle.... 0 ,0015 Perte intégrale proportionnelle.. 0 ,414	3,240 jours.	0 ,0180	4 ,968
3 reinettes à.....	Durée de la vie..... 185 jours. Perte diurne proportionnelle.... 0 ,0029 Perte intégrale proportionnelle.. 0 ,463	555	0 ,0087	1 ,389
1 tortue à.....	.....	40	0 ,0060	0 ,239
2 lézards à.....	Durée de la vie..... 120 jours. Perte diurne proportionnelle.... 0 ,0029 Perte intégrale proportionnelle.. 0 ,341	240	0 ,0058	0 ,682
4 lézards à.....	Durée de l'expérience..... 102 jours. Perte diurne proportionnelle.... 0 ,0025	408	0 ,0100	—
3 couleuvres à.....	Durée de la vie..... 56 jours. Perte diurne proportionnelle.... 0 ,0019	168	0 ,0057	—
3 anguilles à.....	Durée de l'expérience..... 151 jours. Perte diurne proportionnelle.... 0 ,0023	453	0 ,0069	—
28 anim. à sang froid	.....	5,104	0 ,0611	7 ,278
	MOYENNE GÉNÉRALE.....	182	0 ,0022	0 ,404

Nous conclurons de là :

1. Que, sur une durée moyenne d'expérience de 182 jours, soit six mois, le corps par l'inanitiation a baissé chaque jour de $\frac{1}{500}$ environ de son poids.

2. Pour voir la différence qui existe à cet egard entre un ani-

mal à sang chaud et un animal à sang froid, rapprochons de la moyenne de ce tableau (en ne la déduisant cependant que des 18 premiers animaux, les seuls pour lesquels la perte intégrale proportionnelle ait été déterminée) celle que nous a fournie la totalité de nos animaux à sang chaud et nous aurons :

TABLEAU N° 28.	DURÉE de LA VIE.	PERTE PROPORTIONNELLE.	
		Perte diurne proportionnelle.	Perte intégrale proportionnelle.
	jours cent.		
Animaux à sang chaud.....	9 68	0,0420	0,397
Animaux à sang froid.....	226 00	0,0021	0,404

L'on voit par là que, dans ces deux classes d'animaux, la durée de la vie est dans le rapport de 1 : 23; tandis que la perte diurne est dans celui de 20 : 1 : d'où résulte l'égalité de la perte intégrale proportionnelle, comme on l'observe dans le présent tableau. En sorte qu'un animal à sang froid meurt au même degré d'inanition qu'un animal à sang chaud; mais comme son mouvement nutritif est beaucoup plus lent que celui de ce dernier, il emploie pour perdre ce que celui-ci perd un temps 23 fois plus long.

3. La moyenne générale de la perte intégrale proportionnelle de nos 66 animaux, tant à sang chaud qu'à sang froid,

$$= \frac{19,056 + 7,278}{48 + 18} = 0,399.$$

4. Les résultats précédents, quoique trop peu nombreux pour établir d'une manière complète le mode d'inanitiation des animaux à sang froid, confirment cependant d'une manière si remarquable ceux que nous avons obtenus sur les animaux à sang chaud, qu'on peut regarder ces derniers comme suffisamment

approchés, et comme ne devant recevoir que peu de modifications par les recherches qui pourront être faites à l'avenir.

II. DE L'ALIMENTATION INSUFFISANTE.

Après avoir étudié les phénomènes les plus immédiats de la cessation de l'alimentation, quitte à revenir plus tard sur ceux que notre plan nous oblige à passer maintenant sous silence (autopsies et caloricité), examinons actuellement les effets d'une simple variation, soit dans la quantité, soit dans la nature de l'aliment. Ces effets, que je réunirai sous le titre d'*alimentation insuffisante*, sont de la plus haute importance à étudier, non-seulement à cause des conséquences physiologiques qu'on en peut déduire, mais encore par leur application toute particulière à la pathologie; car, tout bien analysé, je ne crains point de dire que, dans une foule de cas, peut-être le tiers, peut-être le quart, peu importe ici la proportion exacte, la terminaison d'une maladie n'est autre chose que la solution d'un problème d'alimentation.

§ Ier. DE L'ALIMENTATION INSUFFISANTE QUANT À LA QUANTITÉ DE L'ALIMENT.

a. Alimentation uniforme chaque jour.

QUATORZIÈME EXPÉRIENCE.

Les expériences dont nous allons rendre compte ont été faites sur des tourterelles, et l'on y a procédé de la manière suivante :

1. Les animaux étaient nourris de blé choisi et pesé dans son état ordinaire de dessiccation. Ils avaient de l'eau à volonté.
2. Chez les uns (tourt. 1, 2), un même poids de blé était fourni chaque jour à la même heure, et on le laissait manger à l'animal à loisir; chez d'autres (tourt. 11, 25, 26, 27), un même poids de blé était chaque jour fourni à la même heure, et on le leur ingérait immédiatement dans le jabot; chez les derniers enfin

(tourt. 9, 12), que nous rangeons ici également pour ne pas multiplier les subdivisions, l'animal a mangé des quantités d'aliment plus ou moins inégales d'un jour à l'autre, mais dont on a déduit une alimentation journalière moyenne. 3. Toutes ces expériences ont été continuées jusqu'à la mort réelle (tourt. 25, 26, 27), ou jusqu'à l'état que nous avons appelé du nom de mort imminente (tourt. 1, 2, 9, 11, 12). 4. Les animaux étaient pesés au début de l'expérience, et repesés à la fin, au moment de la mort réelle ou à celui de la mort imminente.

La petite quantité d'aliments fournie à ces animaux n'a pas toujours été gardée et digérée. Dans six de ces expériences, c'est-à-dire dans les trois quarts des cas (tourt. 25, 26, 27, 9, 11, 12) les choses se sont passées comme suit : l'animal s'affaiblissant par le trop peu de l'aliment, la puissance digestive diminuait en proportion; l'aliment n'était plus digéré en totalité; il s'entassait petit à petit dans le jabot, et il en résultait : ou bien des vomissements, au moyen desquels l'animal se débarrassait du trop plein de son jabot (tourt. 25, 27, 9 et 12); ou bien de la diarrhée (tourt. 8, 9); ou bien enfin, lors de l'autopsie, la présence dans le jabot et l'estomac de quantités plus ou moins grandes de blé non digéré[1]. Ces quantités pesées, soit à l'état humide, soit après une dessiccation prolongée à l'air, se sont trouvées :

TABLEAU N° 29.	BLÉ DU JABOT ET DE L'ESTOMAC.	
	Blé humide.	Blé desséché.
	grammes	grammes
Touterelle n° 25	12,82 soit	= 8,55
——— 26	10,04	5,83
——— 27	12,76	8,42
——— 9	14,43	8,74
——— 12	12,56	6,22

[1] Dans la détermination du poids final du corps, on a toujours fait la déduction préalable

Par quel mécanisme dans ces expériences la digestion a-t-elle été tellement diminuée? Est-ce d'une manière seulement accidentelle? ou n'est-ce pas plutôt par quelque cause déterminée, comme une production surabondante d'acide, résultant de l'affaiblissement progressif des forces digestives? C'est ce que je ne chercherai point à décider, ne m'étant pas spécialement occupé de cette question. Quoi qu'il en soit, voici le résumé des résultats numériques que ces expériences nous ont fournis :

TABLEAU N° 30.	ALIMENTATION QUOTIDIENNE.		POIDS DU CORPS.		PERTE INTÉGRALE proportionnelle.	DURÉE de LA VIE.
	Blé.	Eau.	Poids initial.	Poids final.		
	grammes	grammes	grammes	grammes		jours
Tourterelle n° 1..	3,82	Non pesée.	114,28	83,46	0,270	5,08
——— 11..	8,42	15,41	136,75	108,00	0,210	6,11
——— 9..	6,93	7,90	141,35	89,61	0,366	16,23
——— 2..	4,73	6,41	142,52	92,66	0,350	6,00
——— 26..	7,77	13,47	148,86	90,59	0,391	17,25
——— 25..	6,67	9,13	149,12	82,49	0,447	16,00
——— 12..	2,78	10,88	151,00	96,15	0,363	5,00
——— 27..	6,35	11,46	152,68	102,50	0,329	8,94
Somme.....	47,47	74,66	1,136,56	745,46	.....	80,61
Moyenne....	5,93	10,66	142,07	93,18	.....	10,08

Je ferai sur ce tableau les observations suivantes :

1. En rapprochant ces résultats de ceux du tableau n° 1, relatif à l'alimentation normale des tourterelles, l'on voit :

de tout le blé non digéré retrouvé, à l'autopsie, dans le jabot et l'estomac. Le blé revomi était déduit de celui de l'alimentation quotidienne.

a. Que le poids moyen des animaux de ces deux tableaux se trouve à très-peu près le même; ainsi, quant à l'alimentation, ces animaux sont très-exactement comparables les uns aux autres;

b. Que le blé consommé journellement dans les deux cas a été, dans l'alimentation normale, $= 14^g,24$; dans l'alimentation insuffisante, $= 5^g,93$, c'est-à-dire un peu plus du tiers de la quantité précédente;

c. Que l'eau consommée, et dans l'un et l'autre cas elle était fournie à volonté, a été chaque jour, dans l'alimentation normale, $= 18^g,28$; et dans l'alimentation insuffisante, $= 10^g,66$, c'est-à-dire que sa consommation a diminué à peu près comme celle de l'aliment solide, mais dans une proportion un peu moindre cependant.

Ainsi, en résumé, l'on peut dire que l'alimentation moyenne de l'expérience actuelle (n° 14) n'était guère que le tiers de l'alimentation normale.

2. La moyenne de la perte intégrale proportionnelle de ces 8 animaux..... $= \frac{1136,56 - 745,46}{1136,56} = 0,344$.

3. Pour juger des résultats qui nous occupent, il faut les rapprocher de ceux que nous ont fournis les expériences d'abstinence; mais en ne comparant que des animaux de poids initiaux semblables, puisque ce poids initial a de l'influence, tant sur la perte intégrale proportionnelle que sur la durée de la vie, comme nous l'avons vu précédemment. A cet effet, rapprochons donc les résultats moyens du tableau ci-dessus (n° 30) de ceux que fournissent les huit tourterelles de notre tableau n° 7, comprises entre la 2e et la 11e; tourterelles dont les poids initiaux sont renfermés dans les mêmes limites que celles du tableau ci-dessus; nous aurons :

TABLEAU N° 31.	DURÉE de LA VIE.	POIDS DU CORPS.		PERTE INTÉGRALE proportionnelle.
		Poids initial.	Poids final.	
	jours	grammes	grammes	
Abstinence. Tourterelles 4, 6, 24, 5, 7, 17, 19, 18.....	5,33	138,49	90,71	0,341
Alimentation insuffisante. Tourterelles 1, 11, 9, 2, 26, 25, 12, 27.	10,08	142,07	94,75	0,344

Je ferai remarquer, à l'égard de ce dernier tableau :

a. Que le résultat le plus saillant qu'il présente, c'est l'identité presque absolue de la perte intégrale proportionnelle dans les deux séries, identité telle, qu'il est impossible de distinguer le cas d'abstinence compléte de celui d'alimentation insuffisante. C'est un résultat d'une haute importance, et qui mérite de fixer toute notre attention.

b. Malgré cette identité de perte proportionnelle, la durée moyenne de la vie, dans le cas d'alimentation insuffisante, a été le double de ce qu'elle était dans l'abstinence complète.

Ainsi donc, en nourrissant un animal d'une manière insuffisante, au lieu de le priver totalement d'aliments, vous retardez bien plus ou moins l'époque de la mort, mais vous n'altérez en rien la loi d'après laquelle la mort arrive. Dans l'un et l'autre cas, l'animal meurt dès que son poids a atteint la limite de diminution compatible avec la vie.

Ce résultat se modifie probablement un peu, lorsque le déficit dans l'alimentation journalière n'est que très-peu considérable. L'abaissement étant plus ménagé, le corps, vraisemblablement alors, peut supporter une perte de poids plus grande que celle à laquelle un déficit plus fort lui aurait permis d'arriver.

Dans l'une des expériences ci-dessus (du reste, la seule de ce Mémoire où il ait été fait quelque chose d'étranger au but spécial

que je me proposais d'atteindre), l'animal (tourt. 12), pendant la durée de l'alimentation insuffisante, avait été soumis à l'ingestion de $1^g,3$ d'opium brut, dont la plus grande partie, il est vrai, avait été rejetée par le vomissement ou par les selles, pendant les vingt-quatre premières heures de cette ingestion. Et, quoique l'animal eût été mis assez profondément sous l'influence de l'opium pour qu'on pût la reconnaître encore deux ou trois jours après, cependant il est très-remarquable que la perte intégrale proportionnelle n'ait pas été sensiblement modifiée chez lui. Peut-être la digestion l'a-t-elle été davantage, car une partie du blé dont on le nourrissait a été, soit revomi, soit retrouvé dans l'estomac et le jabot après la mort.

b. Alimentation décroissante.

Je range sous ce titre quelques expériences dans lesquelles l'aliment a été fourni en quantité successivement de moins en moins considérable. Ainsi, par exemple, après avoir déterminé la quantité d'aliments nécessaire à un animal, pendant quelques jours on ne lui en fournissait plus que la moitié; puis pendant un même nombre de jours le quart, puis le huitième : établissant ainsi des espèces de périodes alimentaires dans chacune desquelles l'aliment décroissait régulièrement. Au bout de chacune de ces périodes, l'on déterminait le poids du corps, et quelquefois aussi celui des fèces.

Commençons par l'expérience suivante, qui s'écarte un peu de celle dont je viens de tracer le tableau, et qui participe également de l'alimentation insuffisante et de l'abstinence des aliments.

QUINZIÈME EXPÉRIENCE.

Le pigeon n° 28, du poids de $415^g,63$, et dont l'alimentation normale et quotidienne était, en moyenne, de $35^g,16$ de blé, et de $37^g,23$ d'eau (tableau n° 1), a été soumis pendant dix jours à une alimentation, dont la valeur quotidienne et moyenne était

de blé 13g,86 et d'eau 19g,35. Après ces dix jours, il a été privé de tout aliment proprement dit jusqu'à la mort, qui est arrivée le 19e jour, à dater du début de l'alimentation insuffisante. Pendant toute l'expérience, il a eu de l'eau à volonté. Il a fourni les résultats suivants :

TABLEAU N° 32.	ALIMENTATION QUOTIDIENNE. Blé.	ALIMENTATION QUOTIDIENNE. Eau.	POIDS du CORPS.
	grammes	grammes	grammes
Alimentation normale	35,16	37,23	415,63
Alimentation insuffisante. 1er jour			
Fin du 5e jour	13,86	19,55	385,85
Fin du 10e jour	.....	.....	378,20
Abstinence complète. 11e jour			
Fin du 15e jour	0,00	6,86	325,89
Mort le 19e jour	.....	.....	233,55

Je ferai sur cette expérience les observations suivantes :

1. L'on remarque, au bout des cinq premiers jours de l'alimentation insuffisante, une forte diminution du poids du corps (=29g,78) en rapport avec la réduction opérée dans la quantité de l'aliment. Dans les cinq jours suivants du même régime, la diminution du poids continue (=7g,65), mais moins rapidement, parce que le corps s'était déjà mis en rapport avec le poids de l'aliment journalier.

Pendant la période d'abstinence, nouvel abaissement très-rapide (=52g,31) les cinq premiers jours du nouveau régime; mais abaissement beaucoup plus rapide les quatre jours suivants (=92g,35) où le corps s'approchait de sa dissolution.

Ainsi l'on voit combien le poids de l'aliment gouverne celui du corps.

2. Les boissons, dont l'animal avait à volonté, offrent une

diminution correspondante, mais moins rapide cependant que celle des aliments.

3. Enfin la perte intégrale proportionnelle = 0,438, c'est-à-dire qu'elle est tout à fait en rapport avec celle que présentent les animaux soumis à l'abstinence complète des aliments.

SEIZIÈME EXPÉRIENCE.

Deux tourterelles (nos 21 et 22) ont été soumises à une alimentation décroissante, dont la période alimentaire était de cinq jours; en même temps que l'aliment diminuait d'une période à la suivante, dans la progression régulière de $1 : \frac{1}{2} : \frac{1}{4} : \frac{1}{8}$. De l'eau a été fournie à volonté. Les fèces de chaque période ont été recueillies avec beaucoup de soin, ont été complétement séchées à l'air libre pendant plusieurs mois, et ont été pesées par une journée chaude du mois d'août. Les résultats fournis par ces deux animaux sont présentés dans le tableau suivant.

TABLEAU N° 33.	FIN de chaque PÉRIODE. — Poids du corps.	PENDANT CHAQUE PÉRIODE ALIMENTAIRE. ALIMENTATION JOURNALIÈRE MOYENNE. Blé.	Eau à volonté.	FÈCES DESSÉCHÉES. — Moyenne diurne.
	grammes	grammes	grammes	grammes
Tourterelle n° 21. État normal	150,15	16,57	18,97	4,092
1re période alimentaire : 1er, 2e, 3e, 4e et 5e jours	127,88	8,29	9,19	2,531
2e période alimentaire : 6e, 7e, 8e, 9e et 10e jours	111,69	4,14	3,30	1,334
3e période alimentaire : 11e, 12e, 13e, 14e et 15e jours	86,70	2,07	2,40	1,127
Mort à la fin du 15e jour	"	"	"	"
Tourterelle n° 22. État normal	136,88	17,03	23,50	3,924
1re période alimentaire : 1er, 2e, 3e, 4e et 5e jours	110,46	8,55	9,78	2,784
2e période alimentaire : 6e, 7e, 8e, 9e et 10e jours	91,30	4,27	4,53	1,560
3e période alimentaire : 11e et 12e jours	80,94	2,07	1,49	1,210
Mort à la fin du 12e jour	"	"	"	"

Je ferai sur ces résultats les observations suivantes :

1. Comme dans les expériences antérieures, nous voyons le poids du corps diminuer avec le poids de l'aliment : nous ne reviendrons pas sur ce sujet.

2. La consommation d'eau a diminué dans une progression pour le moins aussi rapide que le poids de l'aliment.

3. Pour comparer les effets de l'alimentation décroissante avec ceux de l'abstinence complète des aliments, rapprochons les résultats moyens fournis par ces deux animaux, de ceux que donnent les cinq tourterelles de notre tableau n° 7, les plus voisines en poids de celles dont nous nous occupons ici, savoir celles qui sont comprises entre 130 et 152 grammes de poids initial, nous aurons :

TABLEAU N° 34.	DURÉE de LA VIE.	POIDS DU CORPS.		PERTE INTÉGRALE proportionnelle.
		POIDS initial.	POIDS FINAL.	
	jours.	grammes	grammes	
Alimentation décroissante : Tourterelles 21 et 22.....	13,50	143,52	83,82	0,416
Abstinence complète : Tourterelles 24, 5, 7, 17 et 19.	6,26	142,00	90,99	0,359

L'on voit par là que, dans l'alimentation décroissante, comme dans les autres modes d'alimentation insuffisante, la durée de la vie a été doublée et même plus que doublée, tandis que la perte intégrale proportionnelle a peu varié. Ainsi, en retardant l'époque de la mort, l'alimentation insuffisante, comme nous l'avons déjà dit, ne change point la loi en vertu de laquelle la mort arrive. Je ferai cependant remarquer que, dans nos trois cas d'alimentation décroissante, la perte intégrale proportionnelle est, en général, un peu plus forte que dans les cas correspondants d'abstinence complète, en sorte qu'il paraîtrait, comme nous l'avons

déjà fait observer aussi, que la lenteur de l'abaissement du poids permet à l'animal de perdre un peu plus que lorsque cet abaissement est plus rapide.

4. Examinons maintenant avec quelque détail ce qui se passe dans la diminution de poids du corps. La moyenne de l'alimentation normale de nos deux animaux (tourt. 21,22) $= \frac{16,57 + 17,03}{2} =$ 16g,80 de blé par jour; et la moyenne des fèces pendant cette alimentation normale $= \frac{4,092 + 3,924}{2} =$ 4g,008 par jour. Ainsi 16g,8 de blé ont donné 4 grammes de fèces sèches.

D'autre part, pendant l'alimentation décroissante de ces deux mêmes animaux, l'alimentation moyenne ayant été $= \frac{4,83 + 5,69}{2} =$ 5g,26 par jour, les fèces correspondantes ont été $= \frac{1,664 + 2,012}{2} =$ 1g,838. Ainsi 5g,26 de blé ont fourni 1 gram. 84 de fèces sèches.

Mais ces deux rapports des fèces au blé ne sont point égaux; $\frac{4,0}{16,8} = 0,24$; et $\frac{1,84}{5,26} = 0,35$; c'est-à-dire qu'une même quantité d'aliment produit $\frac{1}{3}$ plus de fèces dans le cas d'insuffisance que dans celui d'alimentation naturelle, ce qui est précisément le contraire de ce qu'on doit attendre, puisqu'un corps périssant par insuffisance d'aliments doit extraire du peu qu'on lui en donne plus, s'il est possible, que lorsqu'il en a en surabondance. Recherchons donc quelle peut être la cause de ce singulier résultat.

16g,8 de blé ayant produit 4 grammes de fèces, les 5g,26 de l'alimentation décroissante auraient dû n'en produire que $\frac{5,26 \times 4,0}{16,8} = 1^g,25$. Il y a donc eu chaque jour $1^g,84 - 1^g,25 = 0,59$ de fèces de plus que ne comportait l'aliment consommé. Or, 0g,59, sur une durée moyenne de 13 jours 50 d'expérience, produisent un excédant total de 7g,96 de fèces.

Rapprochant maintenant ce résultat de celui des fèces dans les expériences d'abstinence (tableau n° 13), nous voyons que c'est là

à peu près le poids de fèces, supposées sèches, qu'évacue pendant toute la durée de la privation des aliments un animal qui, comme ceux-ci, perd environ 60 grammes de son poids avant que de succomber. Ceci nous montre que, dans l'alimentation insuffisante, le poids des fèces représente, non-seulement les fèces correspondant à l'aliment ingéré, mais encore celles qui se rapportent à la quantité de matière animale détruite chaque jour pour fournir aux sécrétions, en complément de ce qui n'était pas donné par l'aliment.

Nous avons une nouvelle confirmation de ceci dans les tourterelles n°s 1 et 2 (alimentation insuffisante). En exécutant pour elles les calculs précédents, on trouve que l'excédant total des fèces desséchées a été, pour ces deux animaux, de $3^g,75 + 4^g,82 = 8^g,57$; et que leur perte absolue collective pendant l'inanitiation a été de $30^g,82 + 49^g,88 = 80^g,70$. Or, une perte de poids de $80^g,70$ suppose une quantité de fèces desséchées $= 8^g,96$. Le résultat ci-dessus de $8^g,57$ s'en éloigne aussi peu qu'il est possible, et confirme, par conséquent, pleinement le fait que nous avons établi ci-dessus.

Ainsi donc, dans l'alimentation insuffisante, le corps se détruit d'une quantité de matière animale proportionnée au déficit de l'aliment, fournissant de sa propre substance pour la dépense journalière du corps tout ce que l'aliment lui-même ne donne pas. C'est là la loi des régimes.

§ II. DE L'ALIMENTATION INSUFFISANTE QUANT À LA NATURE DE L'ALIMENT[1].

De l'eau.

Si l'on considère que le mouvement nutritif fait éprouver des pertes continuelles à chacun des principes qui entrent dans la composition du corps, et que ces pertes doivent être réparées pour

[1] Le sucre n'étant pour le corps qu'un aliment insuffisant, je m'étais proposé d'en traiter ici, et les expériences que j'aurais eu à rapporter sur ce sujet, comme, au reste, toutes celles

que les proportions du mélange restent les mêmes, l'on sera disposé à accorder la qualité alimentaire, en donnant à ce terme son acception la plus étendue, non-seulement à l'eau, mais aux différents corps qui réparent les pertes que nous faisons par les excrétions. Or, si l'on se rappelle que l'eau constitue les 0, 6 ou 0,7 du poids du corps, et peut-être même encore davantage (Chaussier), l'on concevra de quelle importance est ce principe, et combien il est nécessaire d'en réparer la déperdition.

Si l'on essayait de rechercher approximativement en quoi se résout la matière animale détruite pendant l'inanitiation, l'on verrait chez nos touterelles, par exemple, que, sur une perte moyenne d'environ $8^g,5$ par jour, il y en a à peu près 2 pour la perte solide et gazeuse (fèces et acide carbonique), et 6 ou $6^g,5$ pour la perte d'eau. Reste à savoir si, en obviant à une perte aussi forte que cette dernière, soit à l'aide de boissons, soit par une ingestion d'eau dans l'estomac, l'on pourra retarder plus ou moins l'époque de la mort.

Boissons. L'on admet d'une manière assez unanime qu'en fournissant de l'eau à un animal privé de nourriture, sa vie se trouve plus ou moins prolongée. Cette opinion, qui a probablement pris naissance dans les expériences de Redi, et que fortifient encore les remarques de Haller [1], doit être examinée expérimentalement. A cet effet, voyons si, chez nos animaux soumis à la privation complète des aliments, la vie s'est prolongée davantage lorsqu'on leur a fourni de l'eau à volonté que lorsqu'on les en a privés. Et pour cela rangeons en deux colonnes, selon qu'il y a eu ou non privation d'eau, toutes les expériences de notre tableau n° 7 sur les pigeons, les tourterelles et les lapins (les seules qui présentent la double condition précédente), et prenons la moyenne

de ce Mémoire, sont déjà complétement terminés depuis six à sept ans. Mais la longueur déjà bien grande du travail actuel ne me permettant pas d'y ajouter encore, je me vois, pour le moment, obligé de laisser de côté les expériences en question : seulement j'en ferai l'objet d'un travail particulier que je publierai plus tard.

[1] « In exemplis quæ recensuimus diuturnæ inediæ, longe plerumque aqua causa fuit sustentatæ vitæ. » (*Physiol.* t. VI, p. 181.)

des résultats de même nom. Nous en formerons le tableau suivant :

TABLEAU N° 35.	PRIVATION D'EAU.			EAU A VOLONTÉ.		
	EAU BUE.	DURÉE de la vie.	POIDS du corps.	EAU BUE.	DURÉE de la vie.	POIDS du corps.
	grammes	jours	grammes	grammes	jours	grammes
OISEAUX :						
Pigeons.....	0,00	10,99	364,92	6,56	11,80	457,33
Tourterelles.....	0,00	12,64	178,53	3,59	5,55	138,51
MAMMIFÈRES :						
Lapins.....	0,00	10,43	1,533,04	12,98	12,92	1,301,86

Je ferai sur ce tableau les observations suivantes :

1. Ce qui frappe le plus dans ces expériences, c'est la petitesse du poids journalier des boissons; pour les oiseaux, à peine un cinquième ou un sixième de la quantité normale (voy. tabl. 1 et 4); et pourtant ils avaient de l'eau à volonté[1]. Il résulte de là que la privation des aliments ôte à ces animaux la sensation de la soif presque en totalité.

La cessation du besoin des boissons se conçoit assez facilement chez les oiseaux, qui urinent peu, et chez qui les boissons, comme nous l'avons vu, ne servent guère qu'à délayer l'aliment pour le rendre digestible. Mais il n'en est pas de même des lapins et des cochons d'Inde, qui, bien que privés de boissons, ou lorsqu'ils en avaient, n'en prenant presque pas, rendaient cependant, pendant la durée de l'inanitiation, des quantités quelquefois surprenantes d'urine. Dira-t-on, comme pour les diabétiques, que cet excès d'urine dépendait d'une absorption d'eau par le poumon? Sans regarder cela comme absolument impossible, je le considère cependant comme bien peu probable; car la vapeur d'eau paraît ne devoir être absorbée qu'autant que le corps n'est

[1] Pour les lapins, la quantité normale des boissons n'a pas été déterminée.

pas saturé d'humidité, et que les parties qui le composent ont besoin de s'en approprier une quantité plus grande pour la parfaite exécution de leurs fonctions. Mais alors, cet état d'incomplète saturation est indiqué par un phénomène particulier, une sensation interne *sui generis, la soif :* or, chez nos animaux inanitiés, la soif manquait. L'on en peut donc conclure que le corps était saturé, et qu'il n'attirait rien ou presque rien du dehors, malgré la perte qu'il faisait par les urines[1]. Il paraît résulter de là, que, dans l'inanitiation, la partie aqueuse de l'urine, aussi bien que la partie solide tenue en dissolution, peut se former par le mouvement de décomposition du corps, et ne résulte pas de liquides introduits du dehors, comme cela sans doute a lieu dans l'état normal.

2. Quant à la question principale, celle de la prolongation ou de la non-prolongation de la vie par les boissons :

a. Oiseaux. Pour les pigeons, la durée de la vie a été assez sensiblement la même, qu'ils aient eu des boissons ou qu'ils en aient été privés.

Pour les tourterelles, celles qui ont été privées d'eau ont vécu plus du double de celles qui en ont eu à volonté. Mais cette différence paraît se rattacher essentiellement à l'influence du poids, qui, chez les tourterelles privées d'eau, s'est trouvé d'un quart plus grand que chez les autres.

Ainsi il ne paraît résulter d'aucunes de ces expériences que, chez les oiseaux qu'on inanitie, la vie soit prolongée par l'usage des boissons. (Voyez aussi ci-après le tableau n° 38, où les deux animaux comparés l'un à l'autre étaient à peu près de même poids.)

b. Mammifères. Chez les lapins, la durée moyenne de la vie s'est trouvée très-sensiblement plus longue pour ceux qui ont eu de l'eau que pour les autres. Ce résultat est d'autant plus digne d'être remarqué, que ce sont ceux d'entre eux qui étaient les plus légers, qui ont vécu le plus longtemps. L'influence conservatrice

[1] Il y a tellement saturation dans ce cas-là, que, chez les animaux inanitiés *avec privation de boissons,* l'on rencontre très-souvent, vers la fin de la vie, de l'œdème aux extrémités.

des boissons chez ces animaux me paraît donc tout à fait évidente; seulement je regrette de ne pouvoir l'établir que sur les résultats fournis par cinq animaux.

c. Animaux à sang froid. C'est pour eux surtout que cette influence conservatrice des boissons paraît être la plus prononcée, ainsi qu'on peut le voir en recourant aux expériences que j'ai faites sur ces animaux, et dont je crois inutile de reproduire ici les résultats. Et en effet, cela se conçoit bien; car la petite quantité de matière que ces animaux *déperdent* chaque jour ($\frac{1}{500}$ de leur poids initial pour ceux que nous avons étudiés) ne pouvant amener la mise en liberté que d'une quantité d'eau que sa petitesse met hors de toute proportion avec la perte journalière qui s'en fait par les exhalations cutanée et pulmonaire, il en résulte que la soif se développe, et quelquefois une soif assez vive. C'est là du moins ce que j'ai observé chez la tortue, les couleuvres et les lézards. Si cette soif n'est pas satisfaite, alors la perte de poids augmente avec plus de rapidité, et la vie en est plus ou moins abrégée (couleuvres).

Ainsi, en résumé, l'eau paraît d'autant plus nécessaire, qu'on s'abaisse davantage dans l'échelle de la caloricité. Il est bien entendu cependant que je ne parle que d'animaux soustraits aux causes spéciales de déperdition d'eau; car, s'il en était différemment, et s'ils étaient exposés au réchauffement, à la sueur, à la fièvre, etc. alors, je le conçois, la soif pourrait se développer, et, les boissons devenant plus nécessaires, si ce besoin n'était pas satisfait, la durée de la vie pourrait en être très-notablement modifiée. Mais ces circonstances sont tout à fait étrangères à l'inanitiation, elles ne font que se combiner avec elle [1].

Ingestion d'eau. Les animaux privés d'aliments buvant trop peu pour compenser leur perte journalière, voyons si, par l'ingestion d'une quantité d'eau équivalente à cette perte, la vie en sera prolongée sensiblement. C'est là le but des expériences suivantes :

[1] Dans le choléra, l'énorme déperdition d'eau que le corps éprouve en quelques heures me paraît jouer un rôle très-important comme cause de mort.

DIX-SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Cinq animaux (4 tourterelles et 1 pigeon) ont été soumis à l'expérience suivante, qui chez tous a présenté en commun les particularités ci-après :

1. Pour chaque animal, l'on commençait par déterminer l'état initial, c'est-à-dire le poids, la chaleur animale, et quelquefois aussi la respiration au moment du début de l'expérience.

2. L'on procédait ensuite à l'ingestion de l'eau : à cet effet l'on introduisait jusque dans le jabot le bec très-allongé d'une petite seringue, et l'on y injectait de l'eau de 40° à 50° cent. L'on s'assurait de la quantité qu'on en injectait, en pesant la seringue avant et après l'opération, et en tenant compte, au besoin, de la régurgitation.

3. L'on répétait chaque jour, autant que possible à la même heure, les opérations précédentes (prises de poids, de chaleur, et de respiration et injection d'eau), et l'on continuait ainsi jusqu'à ce que l'animal fût parvenu au point de mort imminente, qui marquait la fin de l'expérience. J'ai obtenu de cette manière les résultats suivants :

TABLEAU N° 36.	EAU INGÉRÉE.	POIDS DU CORPS.		PERTE intégrale proportionnelle.	DURÉE de la vie.
	Moyenne diurne.	Poids initial.	Poids final.		
	gram.	gram.	gram.		jours
Tourterelle n° 8..	11,52	117,07	97,45	0,168	2,00
——— 16..	9,78	141,09	79,84	0,434	9,90
——— 13..	7,06	178,00	110,27	0,380	5,51
——— 14..	11,59	179,42	95,70	0,467	11,20
Pigeon n° 29.....	12,24	279,53	209,21	0,252	7,03
MOYENNE..	10,44	179,02	118,49	0,340	7,13

Je ferai sur ces résultats les observations suivantes :

1. Les fèces ont été en général plus liquides qu'à l'ordinaire; et, dans les deux premières heures de l'ingestion, l'animal déposait beaucoup d'urines claires et transparentes.

2. Pour bien juger de ces résultats, il faut les comparer à ceux fournis par des animaux semblables aux précédents, quant au nombre, à l'espèce et au poids, mais d'ailleurs soumis à la privation complète des aliments et des boissons. A cet effet, prenons la moyenne des résultats fournis par ceux des animaux du tableau n° 7 qui satisfont aux conditions ci-dessus, savoir par les touterelles 17, 28, 15, 29; et par le pigeon 30; rapprochons cette moyenne de celle du tableau précédent, et nous aurons :

TABLEAU N° 37.	EAU consommée.	POIDS DU CORPS. Poids initial.	Poids final.	PERTE intégrale proportionnelle.	DURÉE de la vie.
	gram.	gram.	gram.		jours
Animaux soumis à l'ingestion d'eau.	10,44	179,02	118,49	0,340	7,13
Animaux privés d'eau.....	0	198,17	109,44	0,448	11,18

Je ferai sur ce tableau comparatif les remarques suivantes :

a. La perte diurne des cinq animaux soumis à l'ingestion, en moyenne, a dû se rapprocher beaucoup de celle des cinq animaux privés d'eau, c'est-à-dire de 7^g, 94 par jour; ainsi l'ingestion journalière de 10^g, 44 d'eau a dû être plus que suffisante pour la couvrir. Et cependant la perte moyenne de ces cinq animaux n'en a pas moins été de 8^g, 50 par jour, ainsi un peu plus forte même que celle des cinq animaux privés d'eau.

Du reste, comme dans le cas d'abstinence, la perte diurne minimum a été en général vers le milieu de l'expérience, et la perte maximum au commencement ou à la fin.

b. La perte intégrale proportionnelle a été plus grande chez les animaux privés d'eau que chez les autres dans le rapport de

4 : 3 à peu près. Ainsi les animaux soumis à l'ingestion n'ont supporté qu'un abaissement très-notablement moindre que les autres. Il est vrai qu'ils étaient en moyenne un peu moins pesants que ceux-ci.

Un fait digne de remarque, c'est que la perte intégrale proportionnelle la plus faible à laquelle j'aie jamais vu la mort survenir, est celle de la tourterelle n° 8, qui avait reçu l'ingestion d'eau, et chez qui l'état de mort imminente s'est établi à 0, 168. Mais c'est qu'ici nous entrions déjà dans le domaine de l'état pathologique; car chez cet animal l'eau ingérée avait déterminé dans tout le poumon, et surtout dans celui du côté gauche, une infiltration aqueuse tout à fait évidente.

c. Enfin la durée moyenne de la vie a été de 4 jours plus courte chez les animaux soumis à l'ingestion que chez les autres. Ainsi la vie a été abrégée dans le rapport de 3 : 2.

De tout ceci je crois pouvoir conclure :

1. Que, chez un animal privé d'aliments, une ingestion d'eau *hors de proportion avec la soif,* au lieu de soutenir la vie, tend au contraire à la raccourcir; car l'animal périt plus tôt et ne supporte qu'une perte de poids moindre que s'il avait été privé d'eau. La cause de cela me paraît être : *a,* la trop grande dilution du sang qui en résulte; au moins m'a-t-il semblé que chez la plupart de ces animaux le sang, à l'autopsie, était plus aqueux et moins coagulé que chez les autres. *b,* des dépôts aqueux qui se forment quelques fois sur certains organes tels que le poumon et le péricarde, et qui rendent l'action de l'eau, dans ces cas-là, en quelque sorte délétère sur l'économie[1].

2. Le poids du corps s'abaissant d'une manière tout aussi rapide avec l'ingestion d'eau que pendant la privation complète de ce liquide[2], l'eau ingérée ressort donc bientôt du corps, et ne contribue en rien à réparer celle que l'animal perd régulière-

[1] Ces espèces de départs sur certains organes s'observaient souvent, dans la cure des maladies fébriles, par l'ingestion de très-grandes quantités d'eau, cure qui a été si célèbre à Naples vers le commencement du siècle dernier, et qui dans ces dernières années a été renouvelée en Allemagne avec quelques modifications.

[2] Pour montrer combien peu l'ingestion d'eau modifie la diminution de poids du corps, je

ment, et que nous avons estimée d'une manière approximative à 6 grammes par jour.

Cela nous conduit à considérer cette dernière portion d'eau, non point comme le produit d'une source extérieure au corps, mais comme provenant du corps lui-même, comme l'effet du passage de la matière animale à de nouvelles combinaisons, comme le résultat de la transformation de composés albumineux, fibrineux, etc. en produits excrémentitiels, tels que la matière urinaire, la bile, l'eau et l'acide carbonique. L'eau, dans ce cas-là, est-elle véritablement produite, ou ne provient-elle pas plutôt de la simple mise en liberté de celle qui imprimait la liquidité aux composés animaux primitifs? Cette dernière opinion, qui me paraît certaine pour une grande partie de cette portion d'eau, ne

vais rapprocher, jour par jour, deux des expériences précédentes, exécutées parallèlement sur deux tourterelles de poids semblable, dont l'une était soumise à la privation des aliments et des boissons, tandis que l'autre, privée seulement des aliments, recevait une ingestion d'eau égale en moyenne à 111 grammes 59 par jour. (Tourterelles 14 et 15.)

TABLEAU N° 38.	TOURTERELLE N° 15. ABSTINENCE DE BOISSONS.		TOURTERELLE N° 14. INGESTION D'EAU.	
	Poids du corps.	Perte diurne collective.	Poids du corps.	Perte diurne collective.
	gram.		gram.	
Poids initial	190 ,82	—	179 ,42	—
		gram.		gram.
Perte de poids collective — à la fin du 1er jour	.....	13 ,66	.....	11 ,33
— 2e	.....	21 ,56	.....	18 ,84
— 3e	.....	28 ,23	.....	26 ,94
— 4e	.....	34 ,35	.....	33 ,15
— 5e	.....	39 ,50	.....	39 ,30
— 6e	.....	44 ,35	.....	46 ,04
— 7e	.....	49 ,73	.....	51 ,54
— 8e	.....	57 ,24	.....	58 ,34
— 9e	.....	64 ,04	.....	64 ,04
— 10e	.....	72 ,07	.....	70 ,77
— 11e	.....	83 ,01	.....	80 ,81
— au moment de la mort imminente	en 11 $\frac{1}{2}$ jours.	= 90 ,52	En 11 $\frac{1}{4}$ jours.	= 83 ,72

On voit avec quelle uniformité les pertes de poids de ces deux animaux se sont suivies. L'expérience, commencée pour tous deux le même jour, s'est terminée pour tous deux le même jour aussi. Il n'y a guère eu de différence que dans les excrétions, plus abondantes et plus liquides chez l'animal soumis à l'ingestion d'eau que chez l'autre.

me semble cependant pas facile à démontrer pour sa totalité. Quoi qu'il en soit, des remarques que nous venons de faire découle la véritable théorie de l'état colliquatif.

III. DES AUTOPSIES.

Nous avons vu la mort survenir lorsque le corps avait perdu environ les 0,4 de son poids primitif; étudions maintenant dans ses détails, c'est-à-dire dans chaque organe en particulier, ce que jusqu'à présent nous n'avons considéré qu'en masse.

J'ai fait l'autopsie de presque tous les animaux qui ont servi aux expériences de ce Mémoire; mais je ne rapporterai pas chacun des résultats individuels que j'ai obtenus ainsi, parce que ces autopsies n'ont jamais présenté de lésions d'organisation, et, en particulier, parce qu'aucun organe n'a offert les caractères d'un état inflammatoire, ou présent, ou passé, depuis une époque récente[1]. Et, en effet, ce n'était pas dans des lésions de cette nature que pouvait se trouver la cause de la mort.

La question que l'autopsie avait à résoudre c'était de savoir dans quelle proportion chaque organe contribuait à former la perte des 0,4 du poids initial du corps à laquelle nous avons vu que la mort arrivait. Pour faire cette estimation avec autant d'exactitude que possible, le seul moyen qui s'est présenté à moi a été de comparer les autopsies d'animaux morts dans un état normal de nutrition avec celles d'animaux semblables morts d'inanition au bout d'un plus ou moins long terme. C'est le résultat de cette comparaison, faite avec un très-grand soin, dont je vais rendre compte présentement.

[1] « On n'imaginerait pas, dit Redi, combien les parties intérieures se trouvent belles et « saines dans les animaux qui sont morts de faim, etc. » (*Collect. acad. Part. étr.* t. IV, p. 499.) Il y aurait donc beaucoup à dire sur l'*humorum acrimonia spontanea* de Haller, comme résultat de l'inanitiation et comme cause de la mort. (*Physiol.* lib. XIX, sect. II, § 4.)

Je n'ai observé quelque trace d'altération morbide que dans le pigeon n° 34, encore n'était-ce probablement qu'une lésion accidentelle, étrangère aux expériences. (Voir vers la fin de ce Mémoire.)

DIX-HUITIÈME EXPÉRIENCE.

(Pigeons nos 1, 2; 3, 4; 5, 6; 7, 8; 9, 10; 11, 12; 13, 14; 15, 16; 17, 18; 19, 20; 21, 22.) Je me suis successivement procuré dix paires de pigeons, choisis de façon que les deux animaux de chaque paire fussent autant que possible de même âge et de même poids. Dans chaque paire, l'un des animaux a été asphyxié par strangulation[1]; l'autre a été inanitié par privation des aliments et des boissons. De cette manière, nous avons eu à comparer dix autopsies d'animaux morts dans l'état normal de la nutrition (asphyxie), avec dix autopsies, ou même, ayant inanitié deux animaux de plus qu'on n'en avait asphyxié, avec douze autopsies d'animaux semblables morts par inanitiation.

Ces autopsies ont été faites avec un soin extrême, en combinant autant que possible la lenteur pour le détail avec la célérité contre la déperdition de poids. Elles se commençaient immédiatement après la mort, et tous les organes étaient pesés dès qu'on les détachait du corps.

[1] Chez ces animaux l'asphyxie est tellement rapide qu'elle ne laisse presque aucune trace de son existence, et que l'état du poumon, le plus souvent, ne permettrait pas même de la présumer. Quant à la durée de l'asphyxie, les pigeons que nous avons asphyxiés nous ont fourni les résultats suivants :

TABLEAU N° 39.	FIN des grands MOUVEMENTS.	DERNIÈRES EXTENSIONS et fin des mouvements fibrillaires.	RIGIDITÉ DES MEMBRES observée au bout de :	OREILLETTES encore IRRITABLES après la mort, au bout de :
Pigeon n° 1	0′ 30″	—	—	—
——— 3	0′ 40″	—	—	—
——— 5	0′ 35″	1′ 30″	—	—
——— 7	—	1′ 20″	—	—
——— 9	0′ 35″	1′ 05″	35′	—
——— 11	0′ 45″	—	—	—
——— 13	—	1′ 15″	37′	1h 21′
——— 15	—	1′ 08″	—	—
——— 17	—	1′ 12″	25′	—
——— 19	—	1′ 40″	48′	—
——— 37 âgé de 14 jours	—	1′ 22″	—	—
——— 38 âgé de 14 jours	—	2′	—	—
——— 39 âgé de 28 jours	—	1′ 30″	—	—
MOYENNE	0′ 37″	1′ 24″	36′	1h 21′

D'où l'on voit qu'en moyenne, la mort générale survient au bout de 37″ : les derniers mou-

Malgré ces précautions, quelques parties éprouvaient une assez grande déperdition avant la pesée : ce sont plus particulièrement le système musculaire, le système osseux et le système fibreux, qu'on ne pouvait obtenir isolés qu'après une exposition plus ou moins prolongée à l'air. En récapitulant mes résultats, comme on le verra plus tard (tableau n° 50), j'ai trouvé que cette déperdition produisait sur la totalité de l'autopsie une perte d'environ 8 p. o/o $\left(= \frac{30,05}{379,34}\right)$.

Pour remédier à cette cause d'inexactitude, j'ai desséché à l'étuve chauffée par la vapeur de l'eau bouillante les mêmes organes que j'avais pesés à l'état humide. La dessiccation étant poussée jusqu'à ce que les parties ne perdissent plus par une exposition ultérieure de quelques heures à la chaleur de l'étuve, les résultats se trouvaient ainsi parfaitement comparables entre eux.

J'ai réuni dans le tableau ci-joint n° 40 le résultat des pesées à l'état humide de nos vingt-deux autopsies; et dans le tableau n° 41 celui des pesées des même parties, après les avoir desséchées à l'étuve[1]. Passons maintenant à l'examen détaillé de ces résultats.

Poids du corps entier. La similitude de conditions dans les expériences que nous comparons se prouve par la similitude du poids normal moyen des animaux qui en sont l'objet. L'on trouve en effet :

TABLEAU N° 42.	ASPHYXIE.	INANITION.
	grammes	grammes
Poids normal moyen.....	379,34	385,87

D'où l'on voit que le poids moyen des animaux asphyxiés s'est

vements fibrillaires cessent au bout de 84″, c'est-à-dire au bout du double du premier temps; et enfin la rigidité des membres a été observée au bout de 36′, c'est-à-dire quand le corps était encore très-chaud.

[1] La longueur de ces dessiccations m'a empêché de passer à l'étuve les produits des autopsies de chacun de nos vingt-deux animaux; l'on verra par le tableau n° 41 ce qui ne l'a pas été.

TABLEAU N° 40.

POIDS DES DIVERSES PARTIES DU CORPS A L'ÉTAT HUMIDE.

Pigeons.	Poids du corps.			Plumes.		Peau et graisse.		Système osseux.		Tissus fibro-séreux.		Système musculaire.				Cerveau.		Moelle épinière.		Deux yeux.		Sang.		Cœur.		Gros vaisseaux.		Deux poumons.		Trachée et larynx.		Glandes du cou.		Œsophage et jabot.		Estomac.				Canal intestinal.		Foie.		Rate.		Les pancréas.		Deux reins.		Glandes surrénales.		Glandes circumanales.		Oviduct.	
												Grands pectoraux.		Reste des muscles.																						Musculeux.		Épithélium.																	
État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition. Poids initial.	Inanition. Poids final.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.
		gr.	gr.	gr.	gr.	gr.		gr.		gr.			gr.	gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.			gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.		gr.	
Pig. 1 et 2	402,55	392,13	208,36	31,34	28,81	—	11,65	—	31,36	—	—	69,18	26,11	—	53,17	—	2,07	—	0,73	—	2,59	11,78	3,82	4,73	2,35	—	—	3,50	2,85	—	0,82	—	—	—	—	—	3,69	—	1,36	—	2,20	13,79	4,12	0,26	0,04	1,88	0,24	2,72	2,05	—	—	—	—	—	—
3 » 4	355,00	463,48	247,41	44,68	28,23	56,40	17,95	45,13	40,09	—	—	66,02	26,51	102,85	64,76	2,36	2,34	0,81	0,73	2,39	2,63	13,12	3,48	4,43	2,32	—	—	5,31	3,29	1,20	0,69	—	—	4,08	—	8,60	3,66	1,40	1,21	7,12	2,36	18,47	6,49	0,15	0,04	2,07	0,51	5,02	2,84	—	—	—	1,94	—	—
5 » 6	385,39	381,38	182,59	27,19	24,80	79,25	12,55	31,52	27,51	—	—	50,01	18,50	88,82	47,54	2,00	2,05	0,79	0,73	2,33	2,32	12,52	3,55	3,39	1,69	0,39	0,25	2,63	1,84	0,99	0,55	—	—	4,37	1,64	7,35	4,18	0,97	1,46	4,49	2,01	14,50	4,11	0,09	0,01	1,20	0,28	2,93	1,83	—	—	—	—	—	—
7 » 8	463,16	463,67	281,73	34,83	40,73	74,66	18,68	39,21	43,91	—	—	83,25	30,44	119,80	76,76	2,41	2,54	0,94	1,07	2,72	2,72	15,67	4,69	5,92	2,54	0,82	0,55	3,98	3,33	0,83	0,73	—	—	4,03	2,78	9,65	7,79	1,27	1,70	5,35	3,64	10,45	6,41	0,23	0,06	1,49	0,66	4,08	2,49	—	—	—	—	—	—
9 » 10	359,43	401,58	246,18	23,76	25,32	51,75	12,84	29,47	34,37	1,44	1,11	68,43	36,42	93,92	71,92	2,39	2,41	0,80	0,76	2,34	2,67	11,44	4,51	4,16	2,49	—	—	3,27	2,51	0,55	0,48	—	—	3,31	2,63	6,95	4,81	0,89	1,31	3,14	2,64	6,57	5,47	0,09	0,05	0,89	0,56	2,80	2,09	—	—	—	—	—	—
11 » 12	297,46	299,79	179,10	21,63	26,42	45,57	9,85	20,95	23,94	1,07	0,96	55,19	24,90	70,71	40,46	2,14	2,23	0,74	0,58	2,13	—	10,37	4,89	3,23	1,86	0,37	0,26	2,45	2,00	0,50	0,32	0,11	0,03	3,27	1,70	6,66	3,85	0,80	0,86	4,23	2,30	7,77	4,01	0,15	0,06	1,20	0,37	2,10	1,78	—	—	1,28	0,66	—	—
13 » 14	322,00	318,38	200,27	18,32	19,94	54,23	11,17	24,87	25,78	1,42	1,33	60,35	32,59	—	—	—	—	—	—	—	—	10,81	5,28	3,39	1,89	—	—	2,32	1,84	0,43	0,52	—	—	2,98	1,76	5,79	4,45	0,91	0,71	3,37	1,86	7,06	3,35	0,06	0,03	0,87	0,30	2,27	1,18	—	—	1,26	—	—	—
15 » 16	326,66	322,84	223,06	24,22	24,73	—	12,90	—	27,13	—	2,15	60,79	34,74	—	61,01	2,25	2,16	0,74	0,75	—	2,23	11,29	4,05	3,48	2,25	0,38	0,30	2,17	2,39	0,47	0,39	0,08	0,02	2,71	2,56	7,64	5,15	1,26	1,23	4,07	2,41	7,37	4,34	0,06	0,02	0,93	0,58	2,60	2,05	0,06	0,01	1,51	0,73	0,29	—
17 » 18	389,54	298,21	265,80	28,81	30,50	43,78	18,65	32,45	30,94	3,44	3,01	71,55	41,26	92,34	65,79	2,20	2,21	0,89	0,78	2,64	2,46	13,24	6,49	5,33	3,06	0,36	0,36	3,03	2,52	0,63	0,56	0,15	0,05	3,96	3,26	9,34	5,64	1,23	1,19	4,53	2,99	8,35	5,92	0,17	0,04	1,68	0,52	4,10	2,71	0,02	0,01	1,81	1,00	0,32	0,13
19 » 20	392,19	371,60	229,21	24,67	23,12	59,52	13,99	32,46	22,54	3,11	2,75	55,51	32,28	85,00	55,27	2,28	2,21	0,95	0,78	—	—	17,18	6,47	3,63	2,39	0,37	0,25	3,05	1,92	0,74	0,44	0,12	0,10	4,40	3,04	10,66	5,50	1,07	1,31	5,87	4,56	10,26	4,66	0,13	0,04	2,04	1,08	3,11	2,62	—	0,01	2,02	1,08	0,48	—
» » 21	—	442,50	270,98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	37,26	—	—	—	—	—	—	—	2,94	—	6,18	—	2,59	—	0,43	—	2,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» » 22	—	374,90	225,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,45	—	—	—	—	—	—	—	2,47	—	5,19	—	2,21	—	0,23	—	2,56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Moyenne générale.	379,34	385,87	230,00	27,94	27,26	58,14	14,02	32,01	30,76	2,10	1,88	64,03	31,37	93,29	59,63	2,25	2,25	0,83	0,77	2,43	2,56	12,74	4,88	4,17	2,30	0,45	0,33	3,17	2,46	0,70	0,55	0,12	0,05	3,68	2,42	8,07	4,87	1,09	1,23	4,69	2,71	10,46	5,02	0,14	0,04	1,42	0,51	3,17	2,16	0,04	0,01	1,58	1,08	0,36	0,13
Moyenne partielle des animaux correspondants...	379,34	381,31	226,37	27,94	27,26	58,14	14,46	32,01	31,13	2,10	1,83	64,03	30,37	93,29	60,36	2,25	2,27	0,83	0,77	2,48	2,56	12,74	4,72	4,17	2,28	0,45	0,33	3,17	2,45	0,70	0,52	0,12	0,05	3,63	2,42	8,07	5,00	1,09	1,22	4,69	2,76	10,46	4,89	0,14	0,04	1,42	0,51	3,17	2,16	0,04	0,01	1,65	0,87	0,32	0,13

TABLEAU N° 41.

POIDS DES DIVERSES PARTIES DU CORPS A L'ÉTAT DE DESSICCATION.

Pigeons.	Peau.		Graisse.		Système osseux.		Tissus fibro-séreux.		Système musculaire.				Encéphale et moelle épinière.		Deux yeux.		Cœur.		Gros vaisseaux.		Deux poumons.		Trachée et larynx.		Glandes du cou.		Œsophage et jabot.		Estomac.				Canal intestinal.		Foie.		Rate.		Les pancréas.		Deux reins.		Glandes surrénales.		Glandes circumanales.		Oviduct.	
									Grands pectoraux.		Reste des muscles.																		Musculeux.		Épithélium.																			
État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.
						gr.			gr.	gr.																																											
Pig. 1 et 2	—	—	—	—	—	15,90	—	—	17,62	7,72	—	—	—	—	—	—	1,04	0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3 » 4	11,89	8,34	23,54	5,10	24,05	25,60	—	—	15,46	8,77	29,82	24,60	—	—	—	—	0,97	0,61	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,06	1,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,06	0,73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5 » 6	8,17	5,02	53,75	0,10	—	14,41	—	—	—	5,12	—	14,63	—	0,59	—	0,23	—	0,37	—	0,07	—	0,48	—	0,17	—	—	—	—	—	1,23	—	0,61	—	—	—	1,22	—	—	—	0,10	—	0,45	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	—
7 » 8	—	—	—	—	—	—	—	—	21,79	6,41	31,23	18,12	0,70	0,68	0,23	0,21	1,27	0,52	0,28	0,13	0,93	0,75	0,26	0,19	—	—	1,17	0,67	2,20	1,83	0,73	0,68	1,70	0,81	2,78	1,63	0,05	0,02	0,48	0,17	0,84	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11 » 12	—	3,60	—	—	14,32	12,17	0,53	0,32	14,46	5,83	19,05	10,26	0,57	0,52	0,17	0,15	0,72	0,40	0,11	—	0,53	0,47	0,15	0,10	—	—	0,85	0,44	1,63	1,06	0,44	0,43	1,19	0,47	2,05	1,03	0,03	0,01	0,35	0,07	0,44	0,38	—	—	0,26	0,18	—	—	—	—	—	—
15 » 16	—	4,30	—	—	—	13,99	—	0,78	—	7,58	—	14,95	—	0,55	—	0,15	—	0,47	—	0,06	—	0,50	—	0,10	—	0,01	—	0,61	—	1,32	—	0,54	—	0,56	—	1,06	—	0,01	—	0,15	—	0,41	—	0,01	—	0,13	—	—	—	—	—	—
17 » 18	—	5,70	—	—	—	16,28	—	1,06	18,58	9,39	24,32	15,45	—	0,59	—	0,25	—	0,63	—	0,10	—	0,59	—	0,18	—	0,02	—	0,81	—	1,55	—	0,51	—	0,70	—	1,48	—	0,02	—	0,14	—	0,56	—	0,01	—	0,26	—	0,04	—	—	—	—
19 » 20	—	4,28	—	—	21,17	11,84	1,48	0,97	13,35	7,40	22,53	12,98	0,64	0,54	0,19	0,18	0,79	0,45	0,15	0,06	0,66	0,43	0,23	0,12	0,03	0,01	1,04	0,58	2,54	1,30	0,63	0,50	1,55	0,85	2,59	1,24	0,02	0,01	0,54	0,25	0,65	0,50	—	—	0,38	0,22	0,11	—	—	—	—	—
Moyenne générale.	10,03	5,22	38,64	2,60	19,85	15,74	1,00	0,78	16,88	7,28	25,39	15,86	0,64	0,58	0,20	0,20	0,96	0,50	0,18	0,08	0,71	0,54	0,21	0,14	0,03	0,01	1,02	0,62	2,11	1,36	0,60	0,55	1,48	0,68	2,47	1,28	0,03	0,01	0,46	0,15	0,75	0,51	—	0,01	0,32	0,16	0,11	0,04	—	—	—	—
Moyenne partielle des animaux correspondants....	10,03	6,68	38,64	2,60	19,85	16,54	1,00	0,65	16,88	7,59	25,39	16,28	0,64	0,58	0,20	0,18	0,96	0,51	0,22	0,10	0,71	0,55	0,21	0,14	0,03	0,01	1,02	0,56	2,11	1,35	0,60	0,54	1,48	0,71	2,47	1,30	0,03	0,01	0,46	0,16	0,75	0,53	—	—	0,32	0,20	—	—	—	—	—	—

trouvé aussi voisin que possible du poids initial moyen des animaux inanitiés. Ainsi les deux séries correspondantes d'expériences sont très-exactement comparables.

La perte intégrale proportionnelle de nos douze animaux inanitiés a été en moyenne $= \frac{385,87 - 230,00}{385,87} = 0,404$, c'est-à-dire que la perte qui a amené la mort a été chez eux en moyenne $= 0,4$ du poids initial ou normal du corps. C'est à ce rapport de totalité que nous aurons à comparer celui de chacune des parties du corps, considérées isolément.

Plumes. Le poids moyen des plumes étant sensiblement le même chez nos animaux asphyxiés et chez ceux qui ont été inanitiés, savoir : $27^g,94$ et $27^g,26$, ces parties ne contribuent en rien à la perte de poids qui résulte de l'inanitiation.

Sang. L'on a cherché autant que possible à le recueillir en totalité, et pour y parvenir l'on a employé la méthode suivante :

a. De suite après la mort l'on enlevait les plumes; l'on détachait l'un des grands pectoraux de ses insertions; l'on liait le paquet des vaisseaux axillaires, et l'on enlevait le muscle, après en avoir exprimé et recueilli le sang. *b.* L'on ouvrait les vaisseaux axillaires, et le sang qui s'en écoulait était recueilli avec de petites éponges, pesées immédiatement avant et après les avoir chargées de sang. En pressant le thorax et le ventre, l'on finissait par vider le tronc de presque tout son sang. *c.* Quand on n'obtenait plus rien ainsi, l'on détachait l'autre grand pectoral, et, ouvrant successivement le thorax, le ventre et le reste du corps, l'on recueillait le sang des organes qui en contenaient, à mesure qu'on les détachait pour les peser.

L'on mettait à ces opérations toute la célérité possible pour éviter la déperdition par l'effet de l'air; et elles étaient facilitées par un certain degré de fluidité que conservait encore le sang, soit après l'asphyxie, soit après l'inanitiation. Nous avons obtenu de cette manière les résultats suivants :

1. Dans l'état normal (asphyxie), et dans l'inanition, le poids moyen du sang s'est trouvé comme suit :

TABLEAU N° 43.	ÉTAT NORMAL.	INANITION.	PERTE INTÉGRALE proportionnelle.
	grammes	grammes	
Poids moyen du sang.....	12,74	4,88	0,617

Ainsi le sang se consume par l'inanitiation; et, lorsque la mort arrive, la perte qu'il a éprouvée s'élève à plus de 0,6 de la quantité normale, c'est-à-dire à plus de moitié en sus de ce que comportait la perte moyenne du corps chez les mêmes animaux. La perte porte donc en excès sur lui.

2. Dans l'état normal, le sang $= \frac{12,74}{385,87} = 0,033$ de poids du corps. Après l'inanitiation, il n'est plus que $= \frac{4,88}{385,87} = 0,013$ de poids initial; et $= \frac{4,88}{230,00} = 0,021$ du poids final du corps.

Chez les lapins n°s 2 et 3 j'ai trouvé :

TABLEAU N° 44.	ÉTAT NORMAL.	INANITION.
	grammes	grammes
Poids moyen du corps.....	1,622,53	1,007,22
Poids moyen du sang après l'inanitiation.....	—	15,70

Ce qui donne, pour le rapport du poids du sang au poids initial du corps, 0,0097, et au poids final du corps, 0,0156. Ces deux rapports, sans être égaux à ceux fournis par les pigeons, sont cependant entre eux absolument comme ces derniers, c'est-à-dire que $\frac{13}{21} = \frac{97}{156}$ à très-peu près.

3. Un autre résultat de l'inanitiation, d'ailleurs tout à fait indépendant de l'usage ou de la privation des boissons, c'est l'augmentation relative de la portion aqueuse du sang; de sorte que, après la mort, ce dernier liquide se trouve plus clair et plus séreux que dans l'état normal. C'est là du moins ce que j'ai observé dans tous les cas où j'ai particulièrement noté l'état du sang quant à son degré d'atténuation.

Or, en supposant que chez les animaux inanitiés le sang soit amené au même degré d'atténuation qu'un mélange de deux parties de sang naturel et d'une partie d'eau (hypothèse qui me paraît bien plutôt en dessous qu'en dessus de la vérité, autant qu'on peut estimer ces choses-là à vue d'œil), l'on en conclura que, par l'inanitiation, le sang se réduit aux $0,387 \times 0,66$, soit en nombre rond aux 0,25 de sa quantité primitive, et que par conséquent sa perte intégrale proportionnelle se trouve réellement égale à 0,750. C'est aussi là le résultat que nous adopterons par la suite.

Du reste, on peut reconnaître déjà pendant la vie cette atténuation du sang par la pâleur de l'intérieur de la bouche des animaux qu'on inanitie. Mais un moyen préférable à celui-là, en ce qu'il nous permet de suivre à l'œil les progrès de l'altération dont nous parlons, c'est d'observer les dégradations successives de teinte qu'éprouve la crête des gallinacés, quand on soumet ces animaux à la privation complète des aliments. C'est dans cette intention-là qu'ont été faites les deux expériences suivantes :

DIX-NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

Une poule forte et vigoureuse (n° 1, tableau 7) a été soumise à la privation complète des aliments et des boissons : sa crête a présenté les changements suivants :

DURÉE de L'INANITIATION.	POIDS DU CORPS.	
	grammes	
Début.....	951 ,76	Crêtes supérieure et inférieure d'un beau rouge écarlate, sans nuance de bleuâtre.
4e jour.....	845 ,83	Crêtes moins vermeilles, un peu rabougries : la différence jusqu'à présent n'est encore que légère.
9e *idem*.....	703 ,70	Crête supérieure rapetissée, d'un rouge sale, un peu bleuâtre. Crête inférieure amincie, d'un blanc jaunâtre à la circonférence, d'un rouge pâle dans le reste de son étendue.
12e *idem*.....	622 ,44	Crête à peu près comme ci-dessus : la supérieure d'un rouge veineux; l'inférieure très-pâle dans sa portion centrale, entièrement décolorée à sa circonférence.
19e *idem*.....	448 ,72	Mort. Pendant ces derniers jours la crête supérieure s'est flétrie et beaucoup rapetissée. Elle est d'un rouge pâle vers sa racine, d'une teinte bleuâtre sale vers sa circonférence. La crête inférieure est très-mince, flétrie, roulée sur elle-même, presque incolore, d'un rouge jaunâtre très-sale. Le tissu érectile du voisinage des yeux et des oreilles a suivi les mêmes phases que les crêtes. Autopsie. Maigreur excessive, telle que le grand pectoral ne pèse que 9 gr. 39. Totalité du sang = 6 gr. 28. Beaucoup de sérosité dans le péricarde.

VINGTIÈME EXPÉRIENCE.

Poule forte et vigoureuse (n° 2, tableau 7) soumise comme la précédente à la privation complète des aliments et des boissons. Sa crête a offert les changements suivants :

DURÉE de L'INANITIATION.	POIDS DU CORPS.	
	grammes.	
Début.....	1,019,75	Crêtes bien rouges.
5e jour.....	862,92	Crêtes d'un rouge un peu bleuâtre et moins grosses que dans l'état naturel.
10e *idem*.....	761,52	Crêtes ridées et rapetissées, d'un rouge bleuâtre quand l'animal est en repos, d'un rouge plus vif quand il s'agite.
15e *idem*.....	644,24	Crêtes de la machoire inférieure amincies, blanchâtres à la circonférence, d'un rouge jaunâtre dans le reste de leur étendue. A la machoire supérieure elles sont moins amincies, mais flétries, rabougries et d'un rouge bleuâtre.
19e *idem*.....	484,46	Mort. Pendant ces cinq derniers jours, les crêtes sont devenues de plus en plus pâles et ont fini par se recouvrir comme d'une écorce décolorée.
		Autopsie. Amaigrissement extrême; muscles tout à fait pâles; cœur petit et contracté; fort peu de sang; épanchement séreux dans le péricarde.

Je ferai sur ces deux expériences les remarques suivantes :

a. A mesure que le poids de l'animal s'abaissait, les crêtes se flétrissaient, se rapetissaient, et le sang paraissait de plus en plus s'en retirer.

b. A mesure que les forces diminuaient, les crêtes perdaient leur couleur écarlate, et prenaient une teinte d'un rouge successivement bleuâtre, jaunâtre, blanchâtre. Cette teinte reprenait de nouveau quelque chose d'un peu rutilant, lorsque l'agitation de l'animal amenait pour un moment un plus grand déploiement de forces.

c. Après la mort, on a trouvé chez ces deux animaux un épanchement séreux dans le péricarde, quoiqu'il y eût eu privation de boissons comme d'aliments; preuve évidente de l'augmentation d'aquosité du sang.

Et, à cette occasion, je dirai que chez la plupart de nos pigeons inanitiés, si ce n'est dans tous, j'ai trouvé une infiltration séreuse dans le bout des ailerons, sorte de leucophlegmasie partielle, digne de remarque assurément chez des animaux d'ailleurs entièrement privés de boissons. Du reste, je n'ai point fait de recherche à cet égard chez les autres espèces d'animaux dont je me suis occupé, sauf chez les grenouilles où, à la leucophlegmasie, se trouvait jointe l'hydropisie des grandes cavités du tronc.

Revenons maintenant à nos autopsies comparées :

4. Je ne quitterai pas ce sujet sans faire connaître une altération très-singulière du sang que j'ai observée chez six de nos grenouilles, dont la mort a été précédée d'une très-longue inanitiation, savoir de 9 à 14 mois (grenouilles 2e, 3e, 4e, 5e, 6e, 7e; tableau 19)[1].

Chez elles, le sang rouge avait complétement disparu, excepté chez la 4e et la 5e, où l'on en retrouvait encore quelques restes; et il avait été remplacé par un liquide noir, semblable à une solution étendue d'encre de sépia, qui remplissait tous les vaisseaux du corps, ceux des membres, ceux du mésentère, ceux des poumons et du cerveau; même les épanchements des grandes cavités paraissaient avoir un peu de la teinte mélanosée.

Mais l'organe qui était le siége principal, et, peut-être même à cause de cela, l'origine de cette mélanose générale, c'est le foie. Il avait changé sa couleur hépatique contre une teinte noire assez intense pour tacher le papier comme l'aurait fait l'encre de Chine, et d'une tache qui se conserve encore sans altération depuis six ans. Dans ces foies mélanosés, la bile de la vésicule, tout en devenant très-liquide, était tantôt verte et tantôt roussâtre.

Dans la 4e grenouille, où la mélanose n'était pas encore complétement établie au moment de la mort, le foie a été trouvé d'un brun un peu rougeâtre, et non pas couleur sépia. Il ne teignait le papier qu'en brun chocolat.

[1] La grenouille n° 1, qui a vécu seize mois, et par conséquent plus longtemps que celles-ci, n'a point été autopsiée.

Système musculaire. Il nous a fourni pour moyennes les résultats suivants :

TABLEAU N° 45.	ÉTAT NORMAL.	INANITION.	PERTE INTÉGRALE proportionnelle.
	grammes	grammes	
Poids total à l'état humide.....	157,32	90,73	0,423
Poids total après dessiccation à l'étuve.	42,27	23,87	0,435

Je ferai observer à cet égard :

1° Que ces deux pertes intégrales proportionnelles diffèrent fort peu l'une de l'autre, et montrent que les pesées à l'état humide donnent sensiblement le même résultat que celles après complète dessiccation à l'étuve;

2° Que la perte intégrale proportionnelle du système musculaire est un peu supérieure à la perte intégrale proportionnelle de la totalité du corps, et que par conséquent la déperdition porte en excès sur ce système.

3° Un fait curieux, c'est que la perte intégrale proportionnelle des muscles grands pectoraux est très-notablement plus grande que celle du reste du système musculaire.

Pour mettre ce fait en évidence, et pour mieux écarter toute cause d'incertitude résultant de l'effet desséchant de l'air, ne prenons, pour déterminer nos moyennes, que celles de nos paires de pigeons chez lesquelles le système musculaire a été pesé tout à la fois à l'état humide et après une complète dessiccation à l'étuve (pig. 3 et 4, 7 et 8, 11 et 12, 17 et 18, 19 et 20), nous aurons:

TABLEAU N° 46.	PERTE INTÉGRALE PROPORTIONNELLE.	
	Grands pectoraux.	Reste des muscles.
Moyenne à l'état humide.....	0,531	0,356
——— à l'état de dessiccation.....	0,550	0,359

D'où l'on voit que les résultats de l'étuve sont sensiblement d'accord avec ceux de l'état humide, et que la perte respective des deux ordres de muscles que nous comparons est à peu près dans le rapport de 3 : 2.

Cette différence remarquable ne pouvant tenir qu'au repos forcé où sont restés les grands pectoraux, par suite du séjour des animaux dans leurs cages, il découle de là que le mouvement de décomposition qui résulte de la privation de nourriture s'exerce plus facilement sur ceux des muscles qui restent dans un repos obligé, que sur ceux chez lesquels les mouvements ordinaires de l'animal entretiennent l'action nutritive et la force de résistance aux causes de déperdition.

Le cœur. J'arrive maintenant à l'un des points les plus importants de ces autopsies, en sorte que je le traiterai avec un peu plus de détail.

a. La prise de poids du cœur a été faite de la manière suivante : de suite après l'ouverture du thorax et le sang des gros vaisseaux recueilli, le péricarde a été incisé, le cœur détaché, les gros vaisseaux coupés rez leur origine, les quatre cavités ouvertes et essuyées sur une éponge ; enfin le cœur a été pesé. Par une opération subséquente, l'on a séparé la graisse quand il s'en trouvait, et l'on en a déduit le poids de celui du cœur lui-même. De cette manière, les poids du cœur que nous indiquons ne se rapportent qu'à la portion musculo-tendineuse et aux valvules, c'est-à-dire au muscle circulatoire proprement dit, abstraction faite de toute partie étrangère. Du reste, on a cherché à éviter, autant que possible, la dessiccation à l'air préalablement à la pesée.

b. La quantité moyenne de graisse enlevée au cœur a été dans l'état normal $= 0^g,119$. Dans l'inanitiation, une seule fois sur douze, on a trouvé de la graisse au cœur, et encore n'était-ce que $0^g,016$ [1].

c. Le poids normal du cœur varie en raison du poids normal du corps; chez nos pigeons, il en représente en moyenne la

[1] Nous présentons, dans le tableau suivant, les quantités de graisse trouvées au cœur dans

$\frac{1}{91}$ partie. Si notre tableau général d'autopsies (n° 40) nous offre des poids normaux du cœur très-différents les uns des autres, c'est qu'ils se rapportent à des poids normaux du corps qui présentent des différences analogues.

d. Le poids moyen du cœur, dans l'état normal et dans l'inanitiation, a été le suivant :

TABLEAU N° 48.	ÉTAT normal.	INANITION.	PERTE intégrale proportionnelle.
	gram.	gram.	
Poids du cœur à l'état humide.....	4,17	2,30	0,448
Poids du cœur après dessiccation à l'étuve.	0,96	0,51	0,469

Je ferai observer sur ces résultats :

1. Que la différence entre les pertes intégrales proportion-

chacune de nos autopsies comparées, afin qu'on puisse recomposer le poids de cet organe tel que les autopsies nous l'ont primitivement fourni.

TABLEAU N° 47.

GRAISSE DU COEUR.

ÉTAT NORMAL.		INANITION.	
			grammes.
1er pigeon.....	un peu	2e pigeon.....	0,000
3e *idem*.....	un peu	4e *idem*.....	0,016
	grammes.		
5e *idem*.....	0,116	6e *idem*.....	0,000
7e *idem*.....	0,175	8e *idem*.....	0,000
9e *idem*.....	0,097	10e *idem*.....	0,000
11e *idem*.....	0,097	12e *idem*.....	0,000
13e *idem*.....	0,149	14e *idem*.....	0,000
15e *idem*.....	0,065	16e *idem*.....	0,000
17e *idem*.....	0,077	18e *idem*.....	0,000
19e *idem*.....	0,175	20e *idem*.....	0,000
		21e *idem*.....	0,000
		22e *idem*.....	0,000
Somme.....	0,951	Somme.....	0,016
Moyenne.....	0,119	Moyenne.....	0,001

nelles, à l'état humide et à l'état sec, n'est que fort légère, et qu'elle tient à ce que, dans ce dernier cas, le rapport ne porte pas sur le même nombre d'expériences que dans le premier, comme on peut s'en assurer.

2. Une remarque de la plus haute importance, c'est que la perte intégrale proportionnelle du cœur est presque identique avec celle de l'ensemble du système musculaire. Ainsi, dans l'inanitiation, le cœur varie comme les muscles, et les muscles comme le cœur; et par conséquent le volume actuel des muscles pourra servir de critère pour juger du volume actuel du cœur.

La diminution *rapide* du poids du cœur par l'effet de l'abstinence est tout à la fois l'un des faits les plus intéressants de l'histoire de l'inanition, et l'un des plus importants par les conséquences pratiques qui en résultent[1]. Et cette diminution est un fait constant, car il n'est aucun de nos dix couples de pigeons qui ne l'ait offerte de la manière la plus frappante, en sorte que la moyenne que nous obtenons n'est pas, comme on le voit quelquefois, un milieu entre des variations opposées qui se corrigent mutuellement, mais un milieu entre des résultats d'une uniformité remarquable.

3. J'ai fait quelques autres recherches curieuses sur ce sujet, et je vais en rendre compte.

α. J'ai pris avec beaucoup de soin la longueur du tronc depuis le bout du bec jusqu'à celui du coccyx chez six pigeons asphyxiés et huit pigeons inanitiés : j'ai rapproché de ces longueurs le poids du cœur des mêmes animaux, et j'ai obtenu les résultats suivants :

[1] C'est là en effet, avec les résultats sur la perte en excès éprouvée par le sang (tableau n° 43), la véritable base de la théorie du traitement de Valsalva. Il en résulte aussi la nécessité, tant d'une longue persévérance dans ce traitement, afin que le cœur et le sang ne reviennent pas trop tôt à leur poids antérieur, que d'une extrême prudence dans son administration, qui devrait être essentiellement dirigée par des pesées du corps régulières et rapprochées.

TABLEAU N° 49.	LONGUEUR DU TRONC.		POIDS DU CŒUR.	
	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.
	millim.	millim.	gram.	gram.
Pigeons n° 7 et 8.....	280	280	5,92	2,54
—— 9 10.....	270	270	4,16	2,49
—— 11 12.....	240	257	3,23	1,86
—— 13 14.....	250	260	3,39	1,89
—— 15 16.....	256	260	3,48	2,25
—— 17 18.....	275	277	5,33	3,00
—— — 20.....	—	244	—	2,39
—— — 23.....	—	251	—	2,28
MOYENNE.....	262	262	4,25	2,34

Il résulte de ce tableau que, *en moyenne, la longueur du tronc restant la même, l'inanitiation a fait baisser le poids du cœur dans la proportion de* 4,25 : 2,34, c'est-à-dire = 11 : 6.

6. J'ai recherché alors à quelle longueur du tronc correspondait, dans l'état normal, un cœur du poids de $2^g,34$. A cet effet, j'ai examiné des pigeons de différents âges, et j'ai trouvé qu'il fallait descendre à des pigeons d'environ quatorze jours pour trouver dans l'état normal un cœur du poids d'à peu près $2^g,34$, ainsi qu'on va le voir.

VINGT ET UNIÈME EXPÉRIENCE.

Quatre pigeons de différents âges ont été soumis aux genres de mort suivants :

Un pigeon naissant, à la mort par refroidissement spontané, en le privant de la chaleur maternelle pendant quelques heures seulement.

Deux pigeons de 14 jours et un pigeon de 28 jours, à l'asphyxie par strangulation. Ces quatre animaux, qui nous représentent tous l'état normal à différents âges, ont fourni à l'autopsie les ré-

sultats consignés dans le tableau suivant, dans la dernière colonne duquel nous avons ajouté les nombres relatifs aux pigeons adultes à l'état normal déduits en moyenne du tableau général des autopsies (tableau n° 40).

TABLEAU N° 50.	PIGEON naissant, n° 35.	PIGEONS de 14 jours. PIGEON n° 37.	PIGEONS de 14 jours. PIGEON n° 38.	PIGEON de 28 jours, n° 39.	PIGEON ADULTE.
	gram.	gram.	gram.	gram.	gram.
Poids du corps	14 ,93	175 ,47	185 ,83	384 ,68	379 ,34
Plumes	—	13 ,99	17 ,22	44 ,87	27 ,94
Peau et graisse	1 ,38	14 ,32	14 ,35	—	58 ,14
Os	1 ,59	17 ,24	13 ,36	—	32 ,01
Tissus fibreux et séreux	0 ,04	1 ,33	1 ,20	—	2 ,10
Muscles. Grands pectoraux	0 ,27	10 ,16	11 ,88	53 ,79	64 ,03
Muscles. Reste des muscles	1 ,68	25 ,18	24 ,09	—	93 ,29
Cerveau	0 ,36	1 ,49	1 ,33	2 ,09	2 ,25
Moelle épinière	0 ,07	0 ,30	0 ,24	0 ,54	0 ,83
Deux yeux	0 ,61	1 ,50	1 ,36	—	2 ,43
Sang	0 ,29	7 ,06	9 ,24	16 ,31	12 ,74
Cœur	0 ,15	2 ,18	2 ,36	4 ,51	4 ,17
Gros vaisseaux	—	0 ,23	0 ,26	0 ,52	0 ,45
Deux poumons	0 ,14	1 ,44	1 ,40	3 ,33	3 ,17
Trachée-artère et larynx	0 ,12	0 ,35	0 ,32	0 ,63	0 ,70
Glandes du cou	0 ,08	0 ,61	0 ,52	1 ,42	0 ,12
Pharynx, œsophage et jabot, vidés	0 ,30	3 ,12	3 ,68	2 ,48	3 ,68
Estomac. musculeux	0 ,40	6 ,12	6 ,14	5 ,90	8 ,07
Estomac. épithélium	0 ,12	0 ,91	0 ,92	1 ,18	1 ,09
Intestins vidés	0 ,32	4 ,21	4 ,98	3 ,42	4 ,69
Foie	0 ,42	9 ,74	9 ,96	10 ,33	10 ,46
Rate	0 ,01	0 ,10	0 ,10	0 ,13	0 ,14
Les pancréas	0 ,03	1 ,79	1 ,44	1 ,70	1 ,42
Deux reins	0 ,27	3 ,65	3 ,72	3 ,66	3 ,17
Capsules surrénales	—	0 ,01	—	0 ,02	0 ,04
Glandes circumanales	0 ,01	0 ,17	0 ,08	1 ,90	1 ,58
Oviduct	—	0 ,28	0 ,43	0 ,48	0 ,36
Janne et membrane de jaune	1 ,94	—	—	—	—
Contenus du canal digestif	—	47 ,97	16 ,66	14 ,39	10 ,22
Perte à l'air pendant l'autopsie	4 ,30		38 ,56	—	30 ,05
	millim.	millim.	millim.	millim.	millim.
Longueur du tronc, depuis le bout du bec jusqu'à celui du coccyx	90	202	188	256	262

Ce tableau nous fait voir que le pigeon de 28 jours est adulte pour la longueur du tronc, pour le poids du corps, pour le sang, le poumon, le cœur et l'appareil urinaire. Il est à peu près adulte

pour le cerveau, le système musculaire et l'appareil digestif; mais il ne l'est pas encore pour la moelle épinière.

Le pigeon de 14 jours est adulte pour le tube digestif, pour les glandes qui en dépendent et pour les reins. Le cerveau n'a que les deux tiers de son développement; la moelle épinière, le tiers; l'appareil respiratoire et circulatoire, la moitié; les os, la moitié aussi, et les muscles, le cinquième seulement.

Sans m'arrêter davantage sur les détails de ce tableau intéressant, mais auquel des circonstances étrangères m'ont empêché de donner tout le développement que j'aurais désiré, je passe aux résultats qu'il nous fournit sur les valeurs corrélatives de la longueur du tronc et du poids du corps, et je les présenterai sous la forme suivante :

TABLEAU N° 51.	ÉTAT NORMAL.	
	Longueur moyenne du tronc.	Poids moyen du cœur.
	millim.	gram.
Pigeons de 14 jours	195	2,27
Pigeons adultes	262	4,17

L'on voit par là que, *dans l'état normal, un cœur de 4g,17 correspond à un tronc de 262mm et à un pigeon adulte; tandis qu'un cœur de 2g,27 correspond à un tronc de 195mm et à un pigeon de 14 jours.*

γ. Rapprochant maintenant ce résultat du précédent (α), l'on voit que l'effet de l'inanition consiste à soutenir la circulation dans un corps de 262mm, avec un cœur qui, dans l'état normal, n'aurait été destiné qu'à fournir à un corps de 195mm.

Cela ne s'effectue qu'en égalisant les résistances, c'est-à-dire le produit de la masse à transporter par l'espace à parcourir. Et en effet, $\left(\frac{7,06+9,24}{2}\right)(195)$ ne s'écarte pas beaucoup de $4,88\times262$

(voyez tableaux 40 et 50). L'on voit ainsi que le sang a diminué à peu près en raison inverse de l'espace à parcourir.

δ. Appliquons maintenant ces résultats au corps humain pour mieux en apprécier la valeur. Et, à cet effet, remplaçons la longueur du tronc par celle du corps, et admettons que cinq pieds cinq pouces soient la grandeur normale de l'adulte; nous verrons alors :

Que l'effet de l'inanition consiste à soutenir la circulation avec un cœur fait pour un corps de 4 pieds dans un corps de 5 pieds 5 pouces. Or, d'après la table de Buffon, un corps de 4 pieds est celui d'un enfant de 8 ans; d'après Quetelet, c'est celui d'un enfant de 10 ans. Ainsi, pour que la vie pût se continuer, il faudrait que le cœur d'un enfant de 8 à 10 ans pût entretenir la circulation dans le corps d'un adulte. L'on sent que cela est impossible, et l'on conçoit que la mort survienne par simple débilité, sans qu'il soit nécessaire pour l'occasionner d'une lésion dans l'organisation.

L'œdème, que nous avons signalé parmi les symptômes de la fin de l'inanitiation, est en partie l'effet de cette langueur de la circulation. Aussi se montre-t-il en premier lieu dans les endroits les plus éloignés du cœur, c'est-à-dire aux extrémités.

Revenons maintenant à nos autopsies comparées.

Gros vaisseaux. Leur poids baisse dans le rapport de 7 : 5. Je ne puis cependant pas affirmer que ce rapport soit rigoureusement exact, parce que je n'ai pas jugé devoir mettre à la dissection de ces parties la même minutie que j'ai apportée aux organes du corps plus importants par leur volume, afin de prévenir autant que possible l'effet dessiccatif de l'air sur ces derniers.

Ce que je dis ici s'applique également aux articles suivants : tissus fibreux, séreux, glandes du cou, glandes surrénales, glandes circumanales et oviduct. Aussi n'en parlerai-je pas davantage.

Larynx et *trachée-artère.* Ils ont toujours été pesés après l'enlèvement des muscles du larynx, ce qui les réduisait à peu près

à leur tissu cartilagineux. Dans cet état, ils ont offert une perte de poids très-faible, leur perte intégrale proportionnelle n'étant que de 0,214.

Les deux poumons. Ils ont été pesés, soit avec la totalité du sang qu'ils contenaient au moment de la mort[1], soit après les avoir privés de leur excès de sang, soit enfin après les avoir desséchés à l'étuve, étant déjà privés de cet excès de sang. C'est de ces trois manières que nous les indiquons ici. Pour les obtenir dans le second de ces états, on les incisait en tous sens, on les pressait dans un linge fin, mais assez doucement pour n'en exprimer que l'excès de sang; après quoi on les pesait. Ils ont fourni les résultats suivants :

TABLEAU N° 53.	ÉTAT normal.	INANITION.	PERTE intégrale proportionnelle.
	gram.	gram.	
a. Poumons à l'état humide et avec tout leur sang...	4,25	3,17	0,256
b. Poumons à l'état humide et privés de leur excès de sang.....	3,17	2,46	0,224
c. Poumons desséchés à l'étuve après avoir été privés de leur excès de sang.....	0,71	0,55	0,225

Je ferai sur ce tableau les observations suivantes :

1. La perte intégrale proportionnelle du poumon est singu-

[1]

TABLEAU N° 52.			DEUX POUMONS avec tout leur sang.	
	État normal	Inanition.	État normal.	Inanition.
			gram.	gram.
Pigeons n°	1 et	2.....	4,34	3,37
——	3	4.....	6,85	3,60
——	5	6.....	3,31	2,21
——	7	8.....	4,76	3,94
——	9	10.....	4,77	3,61
——	11	12.....	3,60	2,46
——	13	14.....	3,26	2,69
——	15	16.....	3,28	3,37
——	17	18.....	3,90	3,62
——	19	20.....	4,45	2,82
		MOYENNE.....	4,25	3,17

lièrement faible, quand on la compare à la perte moyenne correspondante de tout le corps. Il est assurément remarquable qu'un organe d'une nature aussi rapprochée du tissu cellulaire que celui-là éprouve une perte intégrale proportionnelle si peu considérable.

2. La comparaison des résultats (*a*) et (*b*) nous permet de déduire la quantité de sang à l'état de liberté que contiennent les poumons, soit dans l'état normal, soit dans l'inanition. En calculant la perte intégrale proportionnelle pour cette portion de sang seulement ($= \frac{1,08 - 0,71}{1,08} = 0,342$), l'on voit, en la rapprochant de celle relative à la totalité du sang du corps ($= 0,617$), qu'elle s'en éloigne considérablement, et qu'ainsi la destruction de sang qu'entraîne l'inanitiation n'amène pas dans les poumons une diminution de ce liquide proportionnée à celle qui a lieu dans le reste du corps. Il résulte aussi de là, *a fortiori*, que l'asphyxie, qui est pour nous le type de l'état normal, n'occasionne pas chez nos pigeons d'accumulation morbide de sang dans les poumons.

Tube digestif. Passons séparément en revue ses trois subdivisions.

a. La partie supérieure du canal digestif, c'est-à-dire le pharynx, l'œsophage et le jabot, ont pour perte intégrale proportionnelle $\frac{3,68 - 2,42}{3,68}$ 0,342.

b. L'estomac pris dans sa totalité perd comme la portion ci-dessus, sa perte intégrale proportionnelle étant $= 0,334$. Mais il est nécessaire de distinguer dans cet organe les deux parties suivantes :

α. La portion charnue, ou le muscle digastrique, séparée de son épiderme intérieur, perd les deux cinquièmes de son poids, sa perte intégrale proportionnelle étant $= 0,397$. C'est là à peu près la perte intégrale proportionnelle du système musculaire dans sa totalité, perte que nous avons trouvée $= 0,423$. Ainsi le muscle digastrique de l'estomac perd comme le reste du système musculaire.

6. L'épiderme épais et corné qui tapisse la cavité de l'estomac, et qui constitue la surface digestive de cet organe, l'épithélium, non-seulement n'a pas perdu du tout, mais au contraire s'est trouvé augmenté de poids dans la proportion de 1,09 : 1,23.

Ce résultat semble répondre d'une manière péremptoire à l'opinion qui admet que l'estomac peut tourner ses forces contre lui-même, et se digérer plus ou moins, puisque, au lieu d'une augmentation, c'est une diminution de poids qu'on aurait observée. Cependant cette augmentation même, constante chez tous les animaux que nous avons comparés, est un fait pour le moins extraordinaire, et qui mérite d'être soigneusement examiné.

J'ai fait à cet égard les observations suivantes :

1. Sur dix-sept de nos autopsies comparées, où j'ai noté minutieusement l'état de l'épithélium, j'ai trouvé que :

Dans huit autopsies normales[1] sur neuf, l'épithélium s'est enlevé entier, et sans se déchirer, de dessus le muscle digastrique; dans la neuvième[2], il s'est déchiré à peine. Dans les neuf cas, il était ferme, épais et consistant, dans la grande cavité de l'estomac; mince, souple, élastique et extensible vers les orifices cardiaque et pylorique.

Sur huit cas d'inanitiation, au contraire, il s'est déchiré en s'enlevant cinq fois[3]; dans les trois autres cas[4], rien n'a été indiqué à cet égard, soit pour, soit contre, dans le détail des autopsies. Dans tous, il a offert la consistance normale dans la grande cavité de l'estomac; dans tous également, vers les orifices cardiaque et pylorique, il était plus ou moins ramolli, gluant, pulpeux et comme gélatineux, tout en conservant cependant la texture membraneuse.

Ainsi l'inanitiation s'accompagne d'un certain degré de ramol-

[1] Pigeons 3e, 5e, 7e, 9e, 11e, 15e, 17e et 19e.
[2] Pigeon 13e.
[3] Pigeons 6e, 12e, 16e, 18e, 20e.
[4] Pigeons 4e, 8e, 10e.

lissement dans la portion mince de l'épithélium, c'est-à-dire vers le cul-de-sac des orifices cardiaque et pylorique. Et, comme ce ramollissement ne saurait être un effet cadavérique, puisqu'on ne l'observe point dans les autopsies d'état normal, il en résulte qu'on doit le considérer comme l'effet naturel de l'inanitiation.

2. Ce ramollissement est dû à l'action des sucs digestifs sur la portion de l'épithélium que sa disposition anatomique et son peu d'épaisseur exposent le plus à l'action de ces sucs. En effet, d'après ce que nous avons vu jusqu'à présent, l'inanitiation a pour résultat de diminuer le poids des différents organes, en opérant leur résorption partielle; mais pour l'épithélium, comme nous l'avons déjà fait remarquer, c'est le contraire qui s'observe, l'inanitiation y amenant une augmentation au lieu d'une diminution de poids.

Cependant en recourant au tableau n° 41, relatif au poids des organes desséchés à l'étuve, l'on découvre que cette augmentation de poids de l'épithélium n'est réellement qu'une augmentation apparente. C'est là, en effet, ce que montre le tableau suivant, qui comprend toutes celles de nos autopsies où, chez le même animal, l'épithélium a été pesé à l'état humide et à l'état sec.

TABLEAU N° 54.			Épithélium à l'état humide.		Épithélium à l'état sec.	
	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.
			gram.	gram.	gram.	gram.
Pigeons n°	7 et	8	1,27	1,70	0,73	0,68
———	11	12	0,80	0,86	0,44	0,43
———	19	20	1,07	1,31	0,63	0,50
		Moyenne	1,05	1,29	0,60	0,54

Il résulte de ce tableau :

1. Que chez les animaux où, d'après l'état humide, il paraissait

y avoir une augmentation de poids de l'épithélium, dans le rapport de 1,00 : 1,23, il y avait réellement une diminution de poids de cet organe dans la proportion de 1,00 : 0,90.

2. Que l'augmentation en question tenait aux sucs digestifs qui avaient pénétré l'épithélium pendant l'inanitiation, et qu'elle disparaissait pour faire place à la diminution de poids réellement existante, lorsqu'on soumettait cet organe à la dessiccation de l'étuve.

Il découle des résultats numériques ci-dessus, qu'au moment de la mort l'épithélium des animaux inanitiés se trouvait pénétré par les sucs digestifs dans la proportion de 33 p. o/o de son poids réel.

3. D'après les pesées à l'état sec, la perte intégrale proportionnelle de l'épithélium n'étant que de 0,100, par conséquent très-faible et inférieure à celles de presque toutes les autres parties du corps, il est impossible d'admettre que la perte de poids absolue qu'elle représente soit l'effet d'une digestion *héautopeptique* de l'estomac; car la destruction de tissu qui en serait résultée aurait été beaucoup plus considérable, et, proportion gardée, aurait dû égaler au moins la perte moyenne du corps entier.

4. Ceci nous amène à ne considérer le ramollissement de l'épithélium dans l'inanitiation que comme une pénétration de ce corps par les sucs digestifs; pénétration qui en altère les propriétés de tissu, mais qui n'en opère point la dissolution.

c. Le canal intestinal perd dans une proportion un peu plus forte que l'œsophage et l'estomac, sa perte intégrale proportionnelle étant = 0,424.

Pour des tuniques aussi minces que celles des intestins, une perte de près de moitié de leur poids eût été de nature à entraîner de fréquentes ruptures ou perforations, s'il n'eût été pourvu d'avance à un pareil danger. Le moyen de compensation dans le cas actuel c'est un raccourcissement dans la longueur du tube intestinal.

En effet, sur sept des dix couples de pigeons que nous comparons, ayant mesuré avec beaucoup d'exactitude la longueur du canal intestinal depuis le pylore jusqu'à l'anus, en enlevant préalablement le mésentère, et en évitant tout tiraillement, j'ai trouvé :

TABLEAU N° 55.			LONGUEUR DE L'INTESTIN du pylore à l'anus.	
	État normal.	Inanition.	État normal.	Inanition.
			millim.	millim.
Pigeons n°	5 et	6	1,330	650
———	7	8	1,100	960
———	9	10	890	690
———	11	12	1,177	760
———	15	16	1,148	783
———	17	18	1,161	929
———	19	20	1,383	1,028
		Somme =	8,189	5,800
		Moyenne =	1,170	829

Ainsi par l'inanitiation l'intestin se raccourcit dans le rapport de $\frac{829}{1,170} = 0,709$, c'est-à-dire qu'il diminue des 0,291 de sa longueur première, ce qui explique comment il peut perdre de son poids sans danger de perforation. Mais, et cela est bien probable, si l'on admet qu'il diminue aussi de 0,291 dans sa circonférence, l'on aura pour sa perte en superficie $1,000 - (0,709 \times 0,709) = 0,497$; valeur remarquablement rapprochée de celle que fournit le tableau n° 40, pour sa perte intégrale proportionnelle en poids, savoir : 0,422. Cette coïncidence presque parfaite des résultats de poids et de superficie, en nous prouvant la probabilité de l'hypothèse ci-dessus, nous fait encore mieux comprendre

comment les intestins peuvent perdre de leur poids sans perdre de leur épaisseur et sans amener le danger de perforation.

Glandes du système digestif. Ces glandes sont parmi les parties du corps qui perdent le plus; ainsi :

Le foie; sa perte intégrale proportionnelle = 0,520, c'est-à-dire plus de moitié.

La rate; sa perte intégrale proportionnelle = 0,714, perte presque aussi grande que celle du sang.

Les pancréas; leur perte intégrale proportionnelle = 0,641, c'est-à-dire plus des cinq huitièmes.

Système urinaire. Les reins perdent dans une proportion beaucoup moindre que les organes précédents, leur perte intégrale proportionnelle étant = 0,319. Il est assurément remarquable que le poumon et les reins perdent si peu, tandis que les glandes du système digestif éprouvent une diminution si considérable. Cela dépend probablement de ce que, par la cessation de l'alimentation, ces glandes suspendent en grande partie leurs fonctions, ce qui les rend susceptibles de devenir le siége d'une résorption inanitiale active : tandis que les poumons et les reins continuant comme auparavant l'élaboration et l'élimination, non plus sans doute des produits de la digestion, mais des matériaux assimilés qui rentrent dans la circulation pour subvenir à l'entretien de la vie, ces organes conservent avec bien plus d'intensité leur activité fonctionnelle, et avec elle plus de force pour résister aux déperditions de poids.

Peau et graisse. La peau a été réunie à la totalité de la graisse du corps, et c'est sous ces conditions que la perte intégrale proportionnelle a été trouvée = 0,759.

Cette perte considérable dépendant essentiellement de la graisse, j'ai cherché à séparer celle-ci de la peau par la compression dans une presse entre plusieurs doubles de papier non collé. Cette compression, continuée jusqu'à ce que de nouveaux papiers ne se chargeassent plus de graisse, ayant dû être prolongée pendant un temps considérable, l'espèce d'analyse dont nous par-

lons n'a pu être répétée que deux fois, et a fourni les résultats suivants :

La peau seule a perdu $10^g,03 - 6^g,68$, c'est-à-dire les 0,333 de son poids.

La graisse seule a perdu $38^g,64 - 2^g,60$, c'est-à-dire les 0,933, soit les $\frac{14}{15}$ de son poids. Je crois même que, en général, la disparition de la graisse était encore plus considérable que cela, car le plus souvent on n'en découvrait plus du tout.

Système osseux. Le temps nécessaire pour dépouiller les os de toutes les parties molles qui les entourent amenant toujours plus ou moins de dessiccation à l'air, nous n'établirons les rapports du système osseux que d'après les résultats de l'étuve. Or, la perte intégrale proportionnelle qu'on obtient ainsi $= \frac{19,85 - 16,54}{19,85} = 0,167$.

Il résulte de là que le système osseux n'éprouve qu'une perte très-faible comparativement à celle de la plupart des autres appareils du corps. Et en effet, la nutrition y est tellement lente que les variations de poids ne peuvent s'y opérer qu'après un temps prolongé. Or, chez les animaux que nous comparons, l'inanitiation a entraîné la mort dans un temps trop court pour que la perte du poids pût y devenir considérable. Les animaux à sang froid donneraient peut-être des résultats différents.

Du reste, je rappellerai que les cartilages du larynx et de la trachée nous ont donné une perte intégrale proportionnelle ($= 0,214$) un peu plus forte que celle des os, mais plus faible que celle de la plupart des autres parties du corps.

Système nerveux. Je réunis sous un chef unique le cerveau et la moelle épinière, parce que, dans les autopsies, on n'a pas cherché à les séparer l'un de l'autre avec une parfaite précision.

Un des résultats très-curieux de nos autopsies, c'est de voir, au milieu des pertes de tous les organes, le système nerveux conserver intégralement son poids, ainsi que le montre le tableau suivant :

TABLEAU N° 56.	ÉTAT HUMIDE.		ÉTAT SEC.	
	ÉTAT normal.	INANITION.	ÉTAT normal.	INANITION.
	grammes	grammes	grammes	grammes
Cerveau	2 ,25	2 ,25	0 ,64	0 ,58
Moelle épinière	0 ,83	0 ,77		
Somme	3 ,08	3 ,02	0 ,64	0 ,58

Ainsi la perte de poids est nulle pour le cerveau et l'est à peu près aussi pour la moelle épinière : en sorte qu'au milieu de la *ruine* générale, le système nerveux conserve la totalité de sa substance ; fait qui doit avoir pour résultat de maintenir autant que possible la force vitale dans son état d'intégrité au travers des différentes influences de régime auxquelles le corps peut être soumis.

Les yeux. Ils nous fournissent un autre exemple d'organes qui ne diminuent pas sensiblement de poids par l'inanitiation, ainsi qu'on le voit par le tableau suivant, où, avec le poids des yeux, nous indiquons le nombre d'heures écoulées depuis le moment de la mort jusqu'à celui où le poids de ces organes a été déterminé.

TABLEAU N° 57.			ÉTAT NORMAL.		INANITION.	
	État normal.	Inanition.	TEMPS depuis la mort.	POIDS des deux yeux.	TEMPS depuis la mort.	POIDS des deux yeux.
				grammes		grammes
Pigeons	1	2	—	—	2h,53′	2 ,59
Idem	3	4	18h,52′	2 ,39	5 , 7	2 ,63
Idem	5	6	13 ,26	2 ,33	5 ,45	2 ,32
Idem	7	8	8 ,39	2 ,72	6 ,35	2 ,72
Idem	9	10	4 ,44	2 ,34	8 ,12	2 ,67
Idem	11	12	6 ,37	2 ,13	—	—
Idem	15	16	—	—	8 —	2 ,23
Idem	17	18	24 ,14	2 ,64	11 ,14	2 ,46
Idem	//	21	—	—	1 ,17	2 ,94
Idem	//	22	—	—	5,00	2 ,47
Moyenne			12 ,45	2 ,43	6 ,00	2 ,56

L'on voit qu'au lieu d'être plus fort, le poids des yeux dans

l'état normal s'est trouvé plus faible que dans l'état d'inanition. Mais cela provient de ce que, dans le premier cas, les pesées ont été faites en moyenne près de sept heures plus tard que dans le le second. Or, on sait que les yeux deviennent flasques, c'est-à-dire qu'ils perdent une portion de leur poids déjà fort peu d'instants après la mort.

C'est là certainement un fait de nutrition très-remarquable que celui d'organes perdant aussi facilement après la mort, et qui, pendant l'inanitiation, conservent cependant tous les liquides dont ils sont pénétrés; tandis que les organes les plus solides du corps perdent souvent une portion très-considérable de leur poids.

Les résultats de l'étuve n'indiquent pour les parties solides de l'œil qu'une différence à peu près insignifiante.

Récapitulation. En récapitulant les différents résultats que nous avons obtenus sur la valeur tant absolue que proportionnelle de la perte intégrale, nous en formerons les tableaux ci-après.

a. Perte intégrale proportionnelle. Elle se récapitule comme suit :

TABLEAU N° 58.

PARTIES QUI PERDENT PLUS QUE LA MOYENNE 0,400.		PARTIES QUI PERDENT MOINS QUE LA MOYENNE 0,400.	
	Perte intégrale proportionnelle.		Perte intégrale proportionnelle.
Graisse	0,933	Estomac	0,397
Sang [1]	0,750	Pharynx, œsophage	0,342
Rate	0,714	Peau	0,333
Pancréas	0,641	Reins	0,319
Foie	0,520	Appareil respiratoire	0,222
Cœur	0,448	Système osseux	0,167
Intestins	0,424	Yeux	0,100
Muscles locomoteurs	0,423	Système nerveux	0,019

[1] La place qu'occupe le sang a été fixée, d'après la remarque que nous avons faite précédemment, quant à son atténuation. (Voy. page 71.)

b. La *perte intégrale absolue* peut se récapituler comme suit :

TABLEAU N° 59.			PERTE INTÉGRALE absolue.
			grammes
1. Éléments du sang, savoir :			
Sang		grammes 7,86	
Système musculaire, savoir :			
Muscles locomoteurs	grammes 66,32		
Cœur	1,87	74,63	98,36
Appareil musculaire de la digestion	6,44		
Organes divers, savoir :			
Système glandulaire abdominal	7,46		
Appareil pulmonaire	0,86	15,87	
Peau [1]	5,64		
Autres parties	1,91		
2. Système osseux			5,34
3. Graisse [1]			38,47
Perte intégrale absolue [2]			142,17

Au moyen de cette perte de 142g,17, on formera la bile, la

[1] Nombres calculés d'après la valeur de la perte intégrale proportionnelle obtenue dans les pages précédentes.

[2] A la perte intégrale absolue ci-dessus, en ajoutant 4,98 pour la différence du contenu des intestins entre l'état normal et l'inanition, l'on retrouve, à très-peu près, la totalité de la différence qui existe entre le poids moyen du pigeon asphyxié et le poids final moyen du pigeon inanitié (tableau n° 40), savoir : 147gram.15 au lieu de 149gram.34. Le reste de la différence correspond en grande partie à quelque inégalité dans la perte à l'air pendant l'autopsie.

matière urinaire, l'acide carbonique et l'eau, dans lesquels, en définitive, se résout la perte de poids du corps.

Ce tableau nous fait voir qu'abstraction faite de la graisse, c'est le système musculaire qui supporte la presque totalité de la perte de poids du corps; en sorte que, si la faculté locomotrice a été donnée à l'animal principalement en vue de son alimentation, dans le cas d'alimentation empêchée, ce sont les organes locomoteurs eux-mêmes qui servent surtout à le sustenter.

DEUXIÈME PARTIE.

DES EFFETS DE L'INANITIATION SUR LA CHALEUR ANIMALE.

Dans la première partie de ce mémoire, nous nous sommes occupés des rapports qui existent entre l'inanitiation et le poids du corps, et nous avons cherché à établir les lois qui les régissent. Dans cette seconde partie, c'est l'influence de l'inanitiation sur la chaleur animale que nous allons étudier, mais en nous occupant d'abord de la chaleur dans l'alimentation normale.

A. DE LA CHALEUR ANIMALE PENDANT L'ALIMENTATION NORMALE.

Chez les animaux à sang chaud, la chaleur animale a été considérée comme toujours uniforme et comme se maintenant à un point du thermomètre dont elle ne s'écartait en quelque sorte pas. De longues recherches ont même été faites pour s'assurer si la chaleur de telle espèce était d'une fraction de degré plus haute ou plus basse que tel ou tel point. Mais le fait est, d'après mes observations, que chez un même animal la chaleur normale varie sensiblement selon les différentes circonstances dans les-

quelles il se trouve placé, et qu'un degré parfaitement fixe et précis pour chaque espèce n'existe pas.

Ces variations toutefois sont pour la plupart passagères, et paraissent tenir à des influences accidentelles, telles que la chaleur ambiante, les grands mouvements, etc. Mais il existe dans l'état normal une variation régulière fort importante dont nous allons nous occuper; c'est celle que j'appellerai l'*oscillation diurne* de la chaleur animale.

DE L'OSCILLATION DIURNE DE LA CHALEUR ANIMALE.

Cette oscillation diurne consiste dans un mouvement périodique et quotidien de la chaleur animale, au moyen duquel celle-ci s'abaisse pendant la nuit et se relève ensuite pendant le jour. Je l'ai reconnue en étudiant la chaleur animale à différentes époques de la journée; et, une fois constatée, je n'ai épargné ni persévérance ni soins pour la mesurer avec exactitude au moyen d'observations précises et multipliées[1].

Mes résultats ont été déduits de six cents observations de chaleur animale, dont moitié à midi et moitié à minuit, représentant par conséquent trois cents jours d'observations. Elles ont été fournies par vingt animaux différents, et ont été faites de la manière suivante :

VINGT-DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Vingt pigeons adultes et dans l'état normal de l'alimentation ont été soumis, chacun pendant un certain nombre de jours con-

[1] Quand j'eus fait à peu près la moitié de mes observations, je lus, en 1831 je crois, une note à ce sujet à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève; mais je ne l'ai point fait imprimer dans la collection de ses Mémoires, ayant voulu, avant de rien publier, multiplier encore davantage les observations et ne point les séparer du reste de mon travail. Je ne voulais que prendre date.

sécutifs de cette alimentation, à l'observation de la chaleur animale aux heures de midi et de minuit. Ces observations se faisaient comme suit :

1. L'on cherchait, en général, que les animaux fussent en pleine digestion pour l'heure des observations, et l'on s'en assurait par la présence d'une certaine quantité de blé dans leur jabot lors des prises de chaleur.

2. La chaleur se prenait avec un thermomètre centigrade à petite boule. J'ai eu le rare bonheur de pouvoir faire toutes mes observations (comme du reste toutes celles de ce Mémoire) avec un seul et même instrument, que j'ai prié M. Gourdon, constructeur des thermomètres de l'observatoire de Genève, de comparer à son propre étalon.

3. La chaleur animale se prenait dans le cloaque, en enfonçant la boule du thermomètre de un à deux centimètres de profondeur. Chaque prise de chaleur durait exactement cinq minutes; c'était plus qu'il n'en fallait pour que le thermomètre arrivât au maximum, et y restât stationnaire.

4. Dans la plupart de ces séries d'observations, j'ai déterminé par des séries correspondantes les variations de température de la chambre qu'habitaient les animaux, afin de savoir si l'oscillation diurne de la chaleur animale était ou non en rapport avec les variations de l'air ambiant. Ces variations de température de la chambre étant très-minimes, pour abréger, je n'en indiquerai que la moyenne relative à chaque cas particulier.

5. Pour obtenir la chaleur animale correspondante aux deux périodes du jour et de la nuit, j'ai choisi pour époque des observations les heures de midi et de minuit, comme celles dans lesquelles les influences diurne et nocturne devaient se trouver aussi développées que possible. C'est donc autour de ces heures-là qu'oscillaient, autant que le permettait leur multiplicité, toutes les observations journalières; et la moyenne de l'heure de ces observations pour chaque série individuelle indiquera jusqu'à quel point l'on s'en est approché.

Le résultat de chacune de ces observations est consigné dans le tableau n° 60 ci-après:

TABLEAU N° 60.

OSCILLATION DIURNE DE LA CHALEUR

	PIGEON 5e.		PIGEON 6e.		PIGEON 7e.		PIGEON 8e.		PIGEON 9e.		PIGEON 10e.		PIGEON 11e.		PIGEON 12e.		PIGEON 13e.	
	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT
1er jour	42°,2	41,5	42°,0	41°,4	41°,5	40°,5	41°,1	40°,6	42°,0	41°,5	41°,8	41°,4	42°,0	41°,5	42°,2	40°,8	42°,1	41°,1
2e *idem*	42,1	41,5	42,3	41,5	41,8	40,7	41,3	40,6	41,8	41,7	41,7	41,3	42,0	41,5	42,4	41,2	42,2	40,6
3e *idem*	42,2	41,5	42,2	41,7	41,8	41,4	41,5	41,4	41,8	41,6	41,7	41,3	41,8	41,6	42,0	41,0	42,6	42,1
4e *idem*	42,3	41,9	42,3	41,6	42,1	41,3	41,5	41,0	41,7	41,6	42,0	41,7	42,0	42,1	42,6	41,0	42,5	41,6
5e *idem*	42,3	41,9	42,0	41,9	42,0	41,0	41,5	40,5	41,8	41,5	42,2	40,9	42,3	42,2	42,5	40,9	42,6	41,5
6e *idem*	42,5	42,5	42,4	42,1	41,9	41,6	41,7	41,4	42,4	41,7	41,9	40,8	42,5	42,0	42,7	40,7	42,1	41,7
7e *idem*	42,7	42,5	42,5	42,2	42,5	41,4	42,0	40,8	41,7	41,6	42,5	41,0	42,6	41,5	42,5	41,0	42,5	41,6
8e *idem*	"	"	42,5	41,8	42,0	41,5	41,7	41,2	42,2	41,8	42,3	41,7	42,8	41,6	42,7	40,5	42,7	41,7
9e *idem*	"	"	42,8	42,0	42,1	41,5	41,9	41,0	42,5	41,8	42,0	41,2	42,7	41,3	42,6	40,7	42,7	41,9
10e *idem*	"	"	"	"	42,3	41,7	41,5	41,3	42,4	41,9	42,5	41,3	42,7	41,5	42,4	40,8	42,9	41,8
11e *idem*	"	"	"	"	42,5	41,7	"	"	41,9	42,0	42,4	41,7	42,6	40,8	42,4	40,9	42,8	41,8
12e *idem*	"	"	"	"	42,6	42,3	"	"	42,5	42,2	42,2	41,7	43,0	41,3	42,5	41,0	42,8	42,2
13e *idem*	"	"	"	"	42,6	42,2	"	"	42,6	41,7	"	"	43,1	41,7	42,4	41,0	42,9	41,7
14e *idem*	"	"	"	"	42,5	42,1	"	"	42,3	42,0	"	"	43,0	41,5	42,4	41,0	42,8	41,9
15e *idem*	"	"	"	"	42,5	42,2	"	"	42,4	42,0	"	"	"	"	"	"	"	"
16e *idem*	"	"	"	"	42,5	42,3	"	"	42,0	41,8	"	"	"	"	"	"	"	"
17e *idem*	"	"	"	"	42,3	42,3	"	"	42,5	41,8	"	"	"	"	"	"	"	"
18e *idem*	"	"	"	"	42,5	42,5	"	"	42,5	41,9	"	"	"	"	"	"	"	"
19e *idem*	"	"	"	"	42,7	42,1	"	"	42,3	42,4	"	"	"	"	"	"	"	"
20e *idem*	"	"	"	"	"	"	"	"	42,1	41,9	"	"	"	"	"	"	"	"
21e *idem*	"	"	"	"	"	"	"	"	42,4	41,3	"	"	"	"	"	"	"	"
22e *idem*	"	"	"	"	"	"	"	"	41,9	41,4	"	"	"	"	"	"	"	"
23e *idem*	"	"	"	"	"	"	"	"	42,2	41,5	"	"	"	"	"	"	"	"
Somme des observations	296°,3	293°,3	381°,0	376°,2	802°,7	792°,3	415°,7	409°,8	969°,9	960°,6	505°,2	496°,0	595°,1	582°,1	594°,3	572°,5	596°,2	583°,2
Moyenne diurne	42,3	41,9	42,3	41,8	42,2	41,7	41,6	41,0	42,2	41,8	,1	41,3	42,5	41,6	42,5	40,9	42,6	41,7
Heures moyennes des observations	12h,18	11h,29	12h,45	11h,33	12h,22	12h,19	12h,16	12h,5	12h,34	12h,38	12h,44	12h,37	12h,19	12h,17	12h,6	12h,10	12h,19	12h,22
Température moyenne de la chambre	—	—	—	—	9°,3	9°,5	10°,2	10°,2	9°,2	9°,3	9°,1	9°,5	16°7	16°,9	16°,7	16°,9	16°,7	16°,9

ANIMALE DANS L'ÉTAT NORMAL DU CORPS.

PIGEON 14°.		PIGEON 15°.		PIGEON 16°.		PIGEON 17°.		PIGEON 18°.		PIGEON 19°.		PIGEON 20°.		PIGEON 21°.		PIGEON 22°.		PIGEON 23°.		PIGEON 24°.	
MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT	MIDI.	MINUIT
41°,5	41°,2	41°,5	40°,9	42°,0	41°,5	42°,0	41°,0	42°,7	42°,0	42°,2	41°,2	41°,9	41°,1	42°,3	40°,7	42°,2	41°,2	41°,9	41°,0	41°,7	41°,5
42 ,3	41 ,6	41 ,7	41 ,0	42 ,3	42 ,0	41 ,7	41 ,6	42 ,5	42 ,0	42 ,3	41 ,5	41 ,8	41 ,4	42 ,4	40 ,4	42 ,0	41 ,5	42 ,0	40 ,9	42 ,3	41 ,5
42 ,0	41 ,7	41 ,8	41 ,0	42 ,0	41 ,5	41 ,9	41 ,1	42 ,8	42 ,9	42 ,3	41 ,5	42 ,2	42 ,6	42 ,3	40 ,5	42 ,4	41 ,7	41 ,9	41 ,0	42 ,4	41 ,3
42 ,4	41 ,1	41 ,7	41 ,5	42 ,1	41 ,8	42 ,3	41 ,6	42 ,5	42 ,0	42 ,5	41 ,8	42 ,3	42 ,3	42 ,1	40 ,9	42 ,1	41 ,5	41 ,7	41 ,0	42 ,4	41 ,6
42 ,5	41 ,4	41 ,9	41 ,6	42 ,4	41 ,8	42 ,0	41 ,5	42 ,5	42 ,0	42 ,5	41 ,7	42 ,8	42 ,6	42 ,0	40 ,7	42 ,0	41 ,7	41 ,7	41 ,1	42 ,3	41 ,3
42 ,5	41 ,5	41 ,7	41 ,3	41 ,9	41 ,5	42 ,0	41 ,2	42 ,8	42 ,4	42 ,6	41 ,5	42 ,7	42 ,5	42 ,3	40 ,9	42 ,1	41 ,9	41 ,7	41 ,4	42 ,7	41 ,7
42 ,5	41 ,3	42 ,4	41 ,4	42 ,0	41 ,7	42 ,0	41 ,4	42 ,7	42 ,0	42 ,6	41 ,6	42 ,8	42 ,4	42 ,3	40 ,5	42 ,2	41 ,7	41 ,8	40 ,9	42 ,1	41 ,5
42 ,5	41 ,1	42 ,2	41 ,5	42 ,1	41 ,4	42 ,5	41 ,4	42 ,8	42 ,3	42 ,6	41 ,8	42 ,7	41 ,8	41 ,8	41 ,1	42 ,0	42 ,0	41 ,5	40 ,8	42 ,4	41 ,2
42 ,4	41 ,2	42 ,6	41 ,2	41 ,9	41 ,0	42 ,5	41 ,9	42 ,6	42 ,0	42 ,5	41 ,8	42 ,6	41 ,5	42 ,5	41 ,0	42 ,6	42 ,0	41 ,7	41 ,1	42 ,2	41 ,5
42 ,5	41 ,6	42 ,8	41 ,5	42 ,5	41 ,8	42 ,0	41 ,8	42 ,7	41 ,9	42 ,7	41 ,5	42 ,8	41 ,3	42 ,4	41 ,1	42 ,3	41 ,4	41 ,8	40 ,8	42 ,3	41 ,2
42 ,5	41 ,2	42 ,3	41 ,2	42 ,2	41 ,4	42 ,7	41 ,4	42 ,8	42 ,4	42 ,2	41 ,4	42 ,8	41 ,5	42 ,5	41 ,0	42 ,5	42 ,0	41 ,9	41 ,3	42 ,1	41 ,3
42 ,6	41 ,4	42 ,4	41 ,4	42 ,0	41 ,5	42 ,5	41 ,6	42 ,8	42 ,6	42 ,4	41 ,7	42 ,8	41 ,5	42 ,3	41 ,2	42 ,4	41 ,9	41 ,9	40 ,7	42 ,3	41 ,1
42 ,7	41 ,6	42 ,3	41 ,4	42 ,1	41 ,4	42 ,1	42 ,0	42 ,8	42 ,3	42 ,3	41 ,5	42, 6	41 ,7	41 ,7	41 ,1	41 ,9	41 ,8	41 ,7	40 ,9	41 ,8	41 ,1
42 ,5	41 ,7	42 ,9	41 ,0	42 ,9	42 ,0	42 ,6	41 ,4	42 ,9	42 ,1	42 ,7	41 ,5	42 ,7	41 ,5	42 ,1	40 ,8	42 ,1	41 ,8	41 ,6	41 ,4	41 ,8	40 ,9
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	41 ,9	41 ,3	42 ,3	41 ,9	41 ,1	40 ,8	41 ,6	40 ,8
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	41 ,6	40 ,9	42 ,0	41 ,9	41 ,7	41 ,3	41 ,2	40 ,4
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	42 ,1	41 ,5	41 ,7	41 ,6	41 ,8	41 ,4	41 ,4	40 ,8
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	41 ,7	41 ,1	42 ,0	41 ,8	41 ,4	41 ,0	41 ,1	40 ,8
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	41 ,5	40 ,9	41 ,9	41 ,7	41 ,5	40 ,8	41 ,5	41 ,3
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	41 ,6	41 ,6	42 ,1	41 ,8	41 ,5	41 ,0	41 ,5	40 ,5
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
593°,4	579°,6	590°,2	577°,9	590°,4	582°,3	590°,8	580°,9	597°,9	590°,9	594°,4	582°,0	595°,5	585°,7	841°,4	819°,2	843°,1	834°,8	833°,8	820°,6	839°,1	823°,3
42 ,4	41 ,4	42 ,2	41 ,3	42 ,2	41 ,6	42 ,2	41 ,5	42 ,7	42 ,2	42 ,5	41 ,6	42 ,5	41 ,8	42 ,1	41 ,0	42 ,2	41 ,7	41 ,7	41 ,0	42 ,0	41 ,2
12h,12	12h,4	11h,57	12h,6	12h,10	12h,6	11h,58	12h,2	11h,57	12h,6	11h,58	12h,6	11h,58	12h,6	12h,12	12h,53	12h,8	12h,52	12h,11	12h,53	12h,12	12h,53
16°,7	16°,9	10°,6	10°,7	10°,6	10°,7	10 ,6	10°,7	10°,5	10°,7	10°,6	10°,7	10°,6	10°,7	3°,4	3°,1	3°,4	3°,1	3°,4	3°,1	3°,4	3°,1

Nous allons en présenter ici le résumé, auquel nous ajouterons le poids de chacun de nos animaux, au début et à la fin de la série qui le concerne. Nous en formerons le tableau suivant (n° 61) :

TABLEAU N° 61.	NOMBRE de jours d'observation de chaleur animale.	TEMPÉRATURE de la chambre.		HEURE des observations.		POIDS du corps.		CHALEUR ANIMALE.		
		Midi.	Minuit	Midi.	Minuit.	Poids initial.	Poids final.	Midi.	Minuit	Différence diurne
						gram.	gram.			
5e pigeon....	7	—	—	12h18′	11h29′	347,19	385,39	42°,3	41°,9	0,4
6e *idem*.....	9	—	—	12 45	11 33	318,50	381,38	42,3	41,8	0,5
7e *idem*.....	19	9°,3	9°,5	12 22	12 19	423,21	475,39	42,2	41,7	0,5
8e *idem*.....	10	10,2	10,2	12 16	12 5	466,65	463,67	41,6	41,0	0,6
9e *idem*.....	23	9,2	9,3	12 34	12 38	360,01	359,43	42,2	41,8	0,4
10e *idem*.....	12	9,1	9,5	12 44	12 37	411,55	401,38	42,1	41,3	0,8
11e *idem*.....	14	16,7	16,9	12 19	12 17	—	—	42,5	41,6	0,9
12e *idem*.....	14	16,7	16,9	12 6	12 10	343,43	299,79	42,5	40,9	1,6
13e *idem*.....	14	16,7	16,9	12 19	12 22	322,00	294,68	42,6	41,7	0,9
14e *idem*.....	14	16,7	16,9	12 12	12 4	—	—	42,4	41,4	1,0
15e *idem*.....	14	10,6	10,7	11 57	12 6	305,43	276,87	42,2	41,3	0,9
16e *idem*.....	14	10,6	10,7	12 10	12 6	309,37	322,84	42,2	41,6	0,6
17e *idem*.....	14	10,6	10,7	11 58	12 2	359,17	321,87	42,2	41,5	0,7
18e *idem*.....	14	10,5	10,7	11 57	12 6	359,23	410,38	42,7	42,2	0,5
19e *idem*.....	14	10,6	10,7	11 58	12 6	376,20	399,51	42,5	41,6	0,9
20e *idem*.....	14	10,6	10,7	11 58	12 6	331,20	344,34	42,5	41,8	0,7
21e *idem*.....	20	3,4	3,1	12 12	12 53	454,61	442,50	42,1	41,0	1,1
22e *idem*.....	20	3,4	3,1	12 8	12 52	337,99	374,90	42,2	41,7	0,5
23e *idem*.....	20	3,4	3,1	12 11	12 53	350,10	367,00	41,7	41,0	0,7
24e *idem*.....	20	3,4	3,1	12 12	12 53	375,81	418,35	42,0	41,2	0,8
SOMME...	300	181,7	182,7	244,36	245,37	6,551,65	6,739,87	845,0	830,0	15,0

Nous ferons sur ces deux tableaux les observations suivantes :

1. Les conditions générales de ces vingt séries d'expériences ont été :

a. La moyenne des jours d'observation fournis par chaque animal $= \frac{300}{20} = 15$.

b. L'heure moyenne des observations a été :

Pour le jour. . . . . $12^h\ 14'$
Pour la nuit. 12 17

c. La température moyenne de la chambre où étaient renfermés les animaux a été :

Pour midi. . . . . $= 10^\circ,09$
Pour minuit. . . . . $= 10,15$.

Cette température n'a donc en quelque sorte pas varié, et les résultats se trouvent ainsi dégagés de toute espèce d'influence de la température de l'air ambiant.

d. En jugeant du degré de l'alimentation par le poids du corps, je trouve qu'au début et à la fin des séries d'observations le poids moyen de nos animaux a été :

TABLEAU N° 62.	ALIMENTATION NORMALE.	
	POIDS INITIAL.	POIDS FINAL.
	grammes	grammes
Poids moyen du corps.	363,98	374,44

c'est-à-dire que le poids moyen est resté assez sensiblement le même pendant le cours des observations, et que par conséquent l'alimentation a été suffisante.

Il résulte de cet exposé des conditions générales de l'expérience que les séries de midi et de minuit étaient très-exactement comparables entre elles.

2. En prenant la somme des trois cents observations de midi, celle des trois cents observations de minuit (tableau n° 60), et déduisant les moyennes, l'on obtient :

TABLEAU N° 63.	CHALEUR ANIMALE.	
	MIDI.	MINUIT.
Somme des 300 observations	12,666°, 4	12,443°, 2
Moyenne générale	42, 22	41, 48

ce qui donne, entre la chaleur animale de midi et celle de minuit, une différence moyenne = 0°,74, c'est-à-dire que, par l'effet de la nuit, la chaleur animale s'abaisse de trois quarts de degré. Ce résultat repose sur un nombre d'observations suffisant pour le considérer comme complétement établi, au moins pour cette espèce d'animaux.

3. La tendance à l'abaissement de température pendant la nuit est tellement prononcée que, sur mes trois cents jours d'observations, il n'y en a que cinq où la chaleur de midi ait été inférieure à celle de minuit du même jour, et cela seulement de 0°,4 pour le maximum[1]; et six où la chaleur de midi et celle de minuit aient été égales[2]. Dans les deux cent quatre-vingt-neuf autres jours la chaleur de midi a surpassé celle de minuit. Peu de résultats physiologiques offrent plus de constance que celui-là.

4. La différence de température de l'air ambiant pendant le jour et pendant la nuit ne saurait être la cause de l'oscillation diurne de la chaleur animale; car, comme on peut le voir dans le tableau général n° 60, non-seulement la température moyenne de la chambre n'a varié que de 0°,4 à 0°1 entre midi et minuit, mais encore la différence en plus est en faveur de minuit.

[1]

Pigeons	jours
9e	11e
9e	19e
11e	4e
18e	3e
20e	3e

[2]

Pigeons	jours
5e	6e
7e	17e
7e	18e
20e	4e
21e	20e
22e	8e

5. L'oscillation diurne est également indépendante de la saison; car, en rangeant dans deux colonnes les séries relatives, d'une part, à l'été et, de l'autre, à l'automne et l'hiver, et prenant la moyenne, on obtient :

Oscillation diurne pendant l'été[1] . . . . . = 0°,90
Oscillation diurne pendant l'automne et l'hiver[2] = 0°,70

Ainsi l'oscillation diurne a été plutôt un peu plus forte pendant l'été que pendant l'hiver, et par conséquent le refroidissement permanent de l'atmosphère n'exerce aucune influence dans sa production.

Ainsi, dans l'état normal, la chaleur animale éprouve toutes les vingt-quatre heures une oscillation régulière, au moyen de laquelle elle s'élève pendant le jour, et s'abaisse pendant la nuit. La différence entre ces deux états est en moyenne = 0°,74; et cette différence ne se rattache ni à une variation dans la température de l'air ambiant entre le jour et la nuit, ni au refroidissement général de l'atmosphère, qui résulte du changement des saisons.

J'ai trouvé intéressant de rechercher jusqu'à quel point l'oscillation diurne de la chaleur était liée à l'état de la respiration. Pour cela, sans doute, il aurait fallu pouvoir examiner si, indépendamment de la question chimique, la respiration présentait aussi, soit dans la fréquence, soit dans le volume des inspirations, une oscillation analogue à celle de la chaleur; mais, ne pouvant m'occuper du volume des inspirations, je me suis borné à la question de fréquence, et j'ai mis tous mes soins à la résoudre. A cet effet, j'ai compté avec la montre à secondes le nombre des respirations par minute chez neuf de nos vingt pigeons ci-dessus, et cela pendant les séries mêmes où je déterminais l'oscillation diurne de la chaleur. Ces prises de respiration ont été faites de la manière suivante :

[1] Pigeons 5e, 6e, 11e, 12e, 13e, 14e.
[2] Pigeons 7e, 8e, 9e, 10e, 15e, 16e, 17e, 18e, 19e, 20e, 21e, 22e, 23e, 24e.

1° La respiration, autant que possible, a été comptée pendant deux minutes consécutives, pour mieux éviter les erreurs; 2° elle n'a été comptée que pendant que l'animal était calme et tranquille, et lorsque aucune cause d'agitation ne l'avait encore dérangé de l'état de repos; 3° ces prises de respiration ont été faites aux heures de midi et de minuit, immédiatement avant la prise de chaleur animale.

RESPIRATION NORMALE A MIDI ET A MINUIT.

TABLEAU N° 64.	11e PIGEON.		12e PIGEON.		13e PIGEON.		14e PIGEON.		15e PIGEON.		16e PIGEON.		18e PIGEON.		20e PIGEON.		22e PIGEON.	
	Midi.	Minuit.	Midi.	Minuit.	Midi.	Minuit.	Midi.	Minuit.	Midi.	Minuit.	Midi.	Minuit.	Midi.	Minuit.	Midi.	Minuit.	Midi.	Minuit.
1er jour : respiration en 2 m.	89	60	102	74	46	42	45	42	55	54	48	48	95	84	68	68	100	81
2e *idem*	73	66	72	74	40	40	78	54	60	63	66	54	89	78	86	57	98	88
3e *idem*	61	72	62	72	77	63	86	67	48	54	52	64	104	78	72	78	78	92
4e *idem*	54	54	88	47	71	66	88	67	49	42	56	66	76	71	72	64	111	106
5e *idem*	73	60	89	48	75	72	80	64	44	44	64	71	89	80	80	62	91	91
6e *idem*	58	43	83	48	82	63	81	57	44	55	66	50	90	101	84	66	122	103
7e *idem*	46	42	61	56	83	73	89	53	70	64	47	58	83	78	85	78	99	94
8e *idem*	61	48	62	46	78	70	89	66	66	60	53	45	98	71	81	73	111	96
9e *idem*	71	72	57	64	82	69	84	70	66	59	48	46	85	79	64	62	92	96
10e *idem*	52	57	54	48	75	59	85	72	74	64	50	60	81	69	//	//	//	//
11e *idem*	74	56	62	51	78	64	83	76	60	54	56	51	69	89	//	//	//	//
12e *idem*	69	43	64	52	97	66	99	77	60	57	68	52	80	79	//	//	//	//
13e *idem*	57	54	56	62	76	76	78	65	74	61	54	50	74	70	//	//	//	//
14e *idem*	52	64	58	45	62	69	75	76	74	52	59	70	84	79	//	//	//	//
Respiration moyenne en 1 minute	32	28	35	28	36	32	41	32	30	28	28	28	43	39	38	34	50	47

Le résultat de ces observations se trouve consigné dans le tableau ci-dessus n° 64; nous en présenterons ici le résumé suivant :

TABLEAU N° 65.	JOURS D'OBSERVATIONS.	RESPIRATION MOYENNE PAR MINUTE.	
		Midi.	Minuit.
11e Pigeon	14	32	28
12e ——	14	35	28
13e ——	14	36	32
14e ——	14	41	32
15e ——	14	30	28
16e ——	14	28	28
18e ——	14	43	39
20e ——	9	38	34
22e ——	9	50	47
Somme	116	333	296
Moyenne	13	37	33

Ces deux tableaux nous présentent le résultat des observations de 116 jours, faites à midi et à minuit, pendant que les animaux qui les fournissaient servaient à la détermination de l'oscillation diurne de la chaleur animale. Nous ferons sur ces résultats les observations suivantes :

1. En prenant la somme et la moyenne de toutes les observations de midi et de minuit, nous aurons :

TABLEAU N° 66.	RESPIRATION PAR MINUTE.	
	Midi.	Minuit.
Somme des observations	$\frac{8,446}{2}$	$\frac{7,505}{2}$
Moyenne générale	36,4	32,3

Ce qui nous montre que les mouvements respiratoires subissent une variation analogue à celle de la chaleur animale, et que cette

variation se fait simultanément et dans le même sens, puisque la respiration se ralentit en même temps que la chaleur s'abaisse, *et vice versa*. En examinant séparément les résultats fournis par chacun des animaux qui concourent à ce tableau, l'on voit que chez aucun d'eux la moyenne de la respiration de minuit n'a surpassé celle de midi. Elles ont été égales une fois.

2. L'oscillation diurne de la respiration a été beaucoup plus prononcée que celle de la chaleur animale; car, en rapprochant l'une de l'autre la valeur de ces deux oscillations chez les neuf mêmes individus, l'on trouve :

TABLEAU N° 67.	MOYENNES DES NEUFS ANIMAUX.	
	Midi.	Minuit.
Respiration par minute	36	32
Chaleur animale [1]	42°,41	41°,56

D'où l'on voit que la respiration s'est ralentie dans le rapport de 9 : 8; tandis que la chaleur animale ne s'est abaissée que dans celui de 9 : 8,8 seulement.

3. Quant à la question chimique, je l'ai trouvée résolue depuis longtemps, et d'une manière très-remarquable, par les expériences du docteur Prout sur la variation de la proportion d'acide carbonique dans l'air expiré à différentes époques du jour. Ce chimiste a prouvé que cette proportion est à son maximum

[1]

	MIDI.	MINUIT.
Somme des 116 jours d'observations de chaleur animale	4,919°,2	4,821°,9
Moyenne diurne	42,41	41,56

vers midi et à son minimum vers minuit[1]; et que c'est vers le matin que la proportion d'acide carbonique dans l'air expiré commence à augmenter (Thompson, *Chimie*, t. IV). Il est impossible de voir une confirmation plus complète que celle-là de nos résultats sur l'oscillation diurne de la chaleur animale.

Maintenant, cette moindre production d'acide carbonique et cet abaissement de la chaleur animale pendant la nuit résultent-ils du ralentissement de la respiration, ou ne dépendent-ils pas plutôt de la diminution de l'influence nerveuse sous l'empire de laquelle se font les mouvements respiratoires et le dégagement de la chaleur? C'est cette dernière opinion qui me paraît la plus probable; car, même en respirant 32 fois par minute au lieu de 36, il y a encore bien plus d'oxygène fourni que le corps ne peut en consommer, et, par conséquent, il y aurait possibilité d'amener pendant la nuit la formation de l'acide carbonique et la production de la chaleur animale à l'état normal du jour. Les matériaux sont suffisants, et si la consommation est moindre, c'est que la force qui doit produire ces effets est, en quelque sorte, dans l'état de sommeil.

Du reste, les résultats que nous venons d'exposer sur l'oscillation diurne de la chaleur animale confirment ce que l'on peut apercevoir plus ou moins bien sur soi, et expliquent pourquoi, pendant le sommeil de la nuit, nous avons besoin d'enveloppes plus chaudes et plus nombreuses que celles qui nous suffisent dans l'état de veille.

B. DE LA CHALEUR ANIMALE PENDANT L'INANITIATION.

I. De l'abstinence complète.

Nous venons d'étudier l'oscillation diurne de la chaleur dans l'état normal de l'alimentation : voyons maintenant ce qui se passe pendant l'inanitiation du corps.

[1] Acide carbonique pour cent. { A midi 4,10
A minuit 3,30

Pour juger des effets de l'inanitiation sur la chaleur animale, nous avons recherché ce que devenait l'oscillation diurne quand on soumettait les animaux qui devaient la présenter à la privation absolue des aliments et des boissons. Et mieux encore, afin d'avoir des résultats aussi concluants que possible, nous avons choisi pour cette recherche les individus qui venaient de nous servir pour déterminer la valeur de l'oscillation diurne dans l'état normal de l'alimentation. C'est de cette manière qu'a été faite l'expérience suivante :

VINGT-TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Douze pigeons (2e, 4e, 6e, 8e, 10e, 12e, 14e, 16e, 18e, 20e, 21e, 22e) ont été soumis à la privation complète des aliments et des boissons, et sont ainsi restés jusqu'à la mort, laquelle est survenue à une époque qui a varié pour chacun d'eux entre le 6e et le 18e jour de l'abstinence. Cette expérience a été accompagnée des circonstances suivantes :

1. De ces douze pigeons, dix avaient déjà servi à la détermination de l'oscillation diurne de la chaleur dans l'alimentation normale, ce qui nous fournissait des résultats exactement comparables entre cette alimentation et l'abstinence complète des aliments. Les deux autres pigeons étaient nouveaux.

2. L'expérience, quant aux circonstances accessoires, a été rendue aussi semblable que possible à la précédente : c'est ainsi que la chaleur a été prise dans le cloaque, à un ou deux centimètres de profondeur, et qu'avec les déterminations de chaleur animale, des observations étaient faites concurremment sur la température de la chambre habitée par les animaux.

3. Enfin les heures choisies pour les observations ont été celles de midi et de minuit, comme pour l'expérience précédente.

Le tableau ci-après, n° 68, présente les observations journa-

lières de chaleur de ces douze animaux, sauf cependant celles qui se rapportent au dernier jour de la vie de chacun d'eux, que nous nous réservons d'examiner isolément plus tard.

TABLEAU N° 68.

OSCILLATION DIURNE DE LA CHALEU

N. B. On a omis dans ce tableau le dernier jo

	PIGEON 2e.		PIGEON 4e.		PIGEON 6e.		PIGEON 8e [1].		PIGEON 10e	
	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT
1er jour	42° 3	—	42° 0	—	42° 8	41° 2	41° 7	39° 0	42° 5	40° 1
2e *idem*	—	—	41 7	40° 2′	42 5	40 1	41 8	38 6	42 4	40 0
3e *idem*	—	—	42 4	40 0	42 2	40 7	42 0	39 0	42 0	39 6
4e *idem*	—	—	42 3	40 5	42 8	40 5	41 3	38 7	42 0	39 8
5e *idem*	41 7	—	42 3	40 6	41 8	38 4	41 4	37 4	41 8	40 4
6e *idem*	41 8	—	42 0	40 8	41 5	37 9	41 2	37 2	41 7	40 5
7e *idem*	41 5	37° 6	"	"	41 6	37 9	41 0	36 0	41 2	40 5
8e *idem*	41 5	38 7	"	"	42 1	37 9	40 0	35 7	41 5	40 7
9e *idem*	41 5	38 7	"	"	41 7	37 4	"	"	41 2	41 1
10e *idem*	41 5	39 8	"	"	41 0	37 9	"	"	"	"
11e *idem*	42 0	39 2	"	"	41 3	37 7	"	"	"	"
12e *idem*	42 0	37 9	"	"	40 7	37 8	"	"	"	"
13e *idem*	41 8	38 8	"	"	40 5	36 9	"	"	"	"
14e *idem*	42 0	39 7	"	"	40 5	36 4	"	"	"	"
15e *idem*	41 0	39 0	"	"	40 0	36 4	"	"	"	"
16e *idem*	"	"	"	"	39 5	35 0	"	"	"	"
Somme des observations	500 6	349 4	252 7	202 1	662 5	610 1	330 4	301 6	376 3	362 7
Moyenne diurne	41 7	38 8	42 1	40 4	41 4	38 1	41 3	37 7	41 8	40 3
Température moyenne de la chambre	—	—	—	—	16 9	18 0	8 8	9 0	9 8	9 6
Heure moyenne des observations	12h 50′	10h 47′	12h 3′	11h 2′	11h 41′	11h 44′	12h 11′	12h 10′	12h 16′	12h 34′

[1] CHALEUR ANIMAL

1er jour
2e *idem*
3e *idem*
4e *idem*
5e *idem*
6e *idem*
7e *idem*
8e *idem*

Somme
Moyenne diurne
Heure moyenne des observat

ANIMALE PENDANT L'INANITIATION DU CORPS.

chaque série individuelle, pour l'examiner à part.

PIGEON 12e.		PIGEON 14e.		PIGEON 16e.		PIGEON 18e.		PIGEON 20e.		PIGEON 21e.		PIGEON 22e.	
MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.	MIDI.	MINUIT.
41° 9	39° 2	41° 9	40° 5	41° 8	40° 2	43° 0	41° 5	43° 0	40° 7	42° 1	40° 4	42° 1	41° 1
41 6	—	41 8	39 2	42 1	39 5	42 7	41 5	42 5	40 9	42 1	38 4	42 0	40 4
41 5	37 9	42 0	39 5	42 5	39 7	42 8	40 5	42 4	40 3	41 7	37 5	41 8	40 2
41 8	37 3	41 3	39 3	42 1	38 8	42 3	39 5	42 3	39 9	41 7	36 7	42 0	40 0
42 3	36 9	41 2	39 1	42 2	37 3	42 2	38 8	42 1	40 4	41 5	36 2	42 4	39 9
42 1	36 6	41 5	37 9	//	//	41 7	38 7	42 1	39 5	41 7	37 8	41 8	39 2
42 3	36 4	41 2	38 2	//	//	41 9	38 3	42 1	38 9	41 0	35 9	41 7	38 7
42 2	36 2	41 0	36 9	//	//	41 5	38 4	41 9	38 7	41 0	35 9	41 7	38 0
42 1	34 4	41 0	36 5	//	//	//	//	41 5	39 4	41 0	35 6	41 5	37 4
//	//	40 9	36 2	//	//	//	//	41 2	35 0	//	//	//	//
//	//	40 8	34 7	//	//	//	//	41 0	33 7	//	//	//	//
//	//	40 8	36 4	//	//	//	//	40 5	32 4	//	//	//	//
//	//	40 6	34 7	//	//	//	//	39 9	31 1	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//
77 8	294 9	536 0	489 1	210 7	195 5	338 1	317 2	542 5	490 9	373 8	334 4	377 0	354 9
42 0	36 9	41 2	37 6	42 1	39 1	42 3	39 7	41 7	37 8	41 5	37 2	41 9	39 4
13 6	13 5	13 5	13 8	8 0	7 7	6 7	6 3	4 0	4 4	2 2	2 5	2 2	2 5
2h 6′	11h 55′	12h 10′	12h 21′	12h 2′	12h 1′	12h 7′	12h 13′	12h 12′	12h 31′	12h 8′	12h 32′	12h 16′	12h 40′

LA MATINÉE.

.....	42° 5
.....	41 9
.....	41 8
.....	41 4
.....	41 4
.....	40 3
.....	40 7
.....	40 0
.....	330 0
.....	41 3
.....	8h 0′ du matin.

Nous ferons sur ce tableau les remarques suivantes :

1. Ces séries d'expériences ont présenté les conditions générales suivantes :

a. Le nombre total des observations a été :

Observations à midi..... = 117 } = 229.
Observations à minuit.... = 112 }

b. L'heure moyenne des observations a été :

Observations de midi.... = 12^h 10.
Observations de minuit... = 12 2.

c. La température moyenne de la chambre habitée par ces animaux a été :

A midi..... = 8°,6.
A minuit..... = 8 ,7.

Ainsi, sous le point de vue des circonstances concomitantes, les observations de midi et de minuit ont été aussi ressemblantes que possible, ce qui rend leurs résultats parfaitement comparables. Poursuivons donc nos observations.

2. *Chaleur animale à midi.* En prenant la somme et la moyenne de nos 117 observations de chaleur animale à midi, nous trouvons :

TABLEAU N° 69.	CHALEUR ANIMALE à midi.
Somme des 117 observations.....	4,878°,4
Moyenne.....	41 ,70

Je ferai sur ce résultat les observations suivantes :

a. Refroidissement inanitial diurne. En comparant cette moyenne avec celle que nous a donnée la somme de nos observations de chaleur animale à midi dans l'alimentation normale (= 42°,22), l'on voit qu'à l'exception du dernier jour de la vie, qui, nous le rappelons, est exclu de toutes ces observations-ci, l'abstinence n'a réellement abaissé la chaleur animale à midi que de 0°,52 ; ainsi, d'une quantité moindre que l'oscillation diurne dans l'état normal.

Nous arrivons au même résultat en rapprochant, non plus les moyennes générales, mais les moyennes individuelles fournies par chacun des dix animaux qui ont servi à la fois dans les deux expériences, et que nous avons exprès choisis pour arriver à des résultats parfaitement comparables. L'on obtient de cette manière les résultats suivants :

TABLEAU N° 70.	CHALEUR ANIMALE A MIDI.										
	6° PIGEON.	8° PIGEON.	10° PIGEON.	12° PIGEON.	14° PIGEON.	16° PIGEON.	18° PIGEON.	20° PIGEON.	21° PIGEON.	22° PIGEON.	SOMME.
Alimentation normale.	42° 3	41° 6	42° 1	42° 5	42° 4	42° 2	42° 7	42° 5	42° 1	42° 2	422° 6
Abstinence complète..	41 4	41 3	41 8	42 0	41 2	42 1	42 3	41 7	41 5	41 9	417 2

La somme des dix résultats de part et d'autre donne pour différence moyenne à midi, entre l'alimentation normale et l'inanitiation, 0°,54, c'est-à-dire presque identiquement le même nombre que nous ont donné les sommes de toutes les observations dans les deux séries d'expériences.

b. Quoique la différence moyenne soit peu considérable, cependant l'abaissement progressif de la chaleur par l'abstinence n'en est pas moins positif. Pour s'en assurer, il suffit de diviser chacune des douze séries en trois tiers, autant que possible d'égale durée, et de prendre la moyenne partielle des résultats compris dans les tiers de même nom. L'on obtient ainsi :

TABLEAU N° 71.	CHALEUR ANIMALE À MIDI.	
	Somme.	Moyenne.
1er tiers des douze séries	505°,3	42°,11
2e tiers des douze séries	502 ,4	41 ,87
3e tiers des douze séries	496 ,4	41 ,37
MOYENNE	.....	41 ,78

La chaleur normale pendant le jour étant en moyenne = 42°,22, l'on voit que l'abaissement total résultant de l'inanitiation a été :

Pour le 1er tiers des séries... 0°,11.
Pour le 2e tiers..... 0,35.
Pour le 3e tiers..... 0,85.

D'où l'on voit qu'à mesure que la vie se prolonge, le refroidissement inanitial diurne tend progressivement à augmenter, mais en restant pourtant toujours peu considérable.

3. *Chaleur animale à minuit.* En prenant la somme et la moyenne des 112 observations de chaleur animale à minuit nous avons :

TABLEAU N° 72.	CHALEUR ANIMALE à minuit.
Somme des 112 observations.....	4,302°,8
Moyenne.....	38,42

Nous ferons sur ce résultat les observations suivantes :

a. Refroidissement inanitial nocturne. En comparant cette moyenne à celle qui lui correspond dans l'alimentation normale (= 41°,48), nous voyons que la chaleur animale de minuit est de 3°,06 plus basse dans l'inanitiation que dans l'alimentation normale. C'est là ce que nous appellerons le refroidissement inanitial nocturne.

Pour l'heure de midi, l'on se rappelle que le refroidissement inanitial était = 0°,52. Il résulte de là que le rapport de ces deux refroidissements $= \frac{3°,06}{0,52}$, c'est-à-dire que le refroidissement inanitial est en moyenne six fois plus fort pendant la nuit que pendant le jour.

b. Oscillation diurne inanitiale. En comparant la chaleur moyenne de minuit à celle de midi, nous aurons la valeur de l'oscillation diurne pendant l'inanitiation. La différence de ces deux valeurs

$= 41°,70 - 38°,42 = 3°,28$. Or, si l'on se rappelle que, dans l'alimentation normale, l'oscillation diurne $= 0°,74$, l'on verra que l'effet de l'inanitiation consiste à augmenter de 4,5 de fois l'étendue de l'oscillation diurne normale.

c. L'oscillation diurne inanitiale, dont nous venons d'indiquer la moyenne, n'est point uniforme pendant tout le cours de l'expérience. En divisant, comme nous l'avons fait ci-dessus, chacune de nos douze séries par tiers d'égale durée, et en prenant la moyenne des tiers de même nom, nous avons :

TABLEAU N° 73.	CHALEUR ANIMALE À MINUIT.	
	Somme.	Moyenne.
1er tiers des onze séries	438°,4	39°,85
2e tiers des douze séries	464,6	38,72
3e tiers des douze séries	447,9	37,33
MOYENNE	.....	38,63

Rapprochant maintenant ces nombres de ceux de la chaleur à midi des mêmes animaux, nous aurons pour la valeur successive de l'oscillation diurne inanitiale, savoir :

TABLEAU N° 74.	CHALEUR ANIMALE.		
	MIDI.	MINUIT.	OSCILLATION DIURNE, inanitiale.
1er tiers de séries	42°,1	39°,8	2°,3
2e tiers de séries	41,9	38,7	3,2
3e tiers de séries	41,4	37,3	4,1

Par où l'on voit que l'oscillation inanitiale augmente progressi-

vement à mesure que l'abstinence se prolonge, et qu'elle arrive a être successivement trois, quatre, cinq et même près de six fois aussi grande que l'oscillation diurne dans l'état normal.

d. Ce dernier tableau met en évidence l'un des faits les plus intéressants de tous ceux qui se rapportent à l'histoire de la chaleur animale. C'est celui qui résulte de la comparaison de la chaleur pendant le jour et pendant la nuit, c'est-à-dire pendant l'état de veille et pendant celui de sommeil. L'on voit, en effet, sans aucune modification survenue à l'animal, puisqu'il continue à rester privé de nourriture et de boissons, la chaleur animale osciller régulièrement chaque jour, s'abaissant le soir de quelques degrés, et remontant le matin à l'état où elle était la veille, et osciller avec une amplitude graduellement croissante à mesure que l'abstinence se prolonge et que la faiblesse fait des progrès. Ce fait, d'autant plus curieux qu'il n'est que le développement d'un phénomène presque inaperçu dans l'état normal, prouve avec évidence que les combinaisons d'où résulte le dégagement de la chaleur animale se font essentiellement sous l'influence nerveuse. L'on serait même tenté de présumer que ces combinaisons se forment plus particulièrement sous l'influence du cerveau, puisque cet organe est le siége spécial de la rémittence d'action d'où résulte l'état de veille et celui de sommeil. Mais, comme le reste du système cérébro-spinal éprouve cette rémittence avec un égal degré d'intensité, quoique sans doute d'une manière secondaire seulement, les résultats actuels ne sauraient modifier en rien ceux des expériences d'un autre genre qui transfèrent à la portion dorsale de la moelle épinière la totalité de l'influence excitatrice que possède le cerveau dans la production de la chaleur animale.

Et que cette oscillation tienne à la cause que nous indiquons, c'est ce qui résulte évidemment aussi de ce qu'en continuant le réveil et l'excitation qui résultent de la prise de chaleur, par la prolongation même de cette prise de chaleur, l'on voit insensiblement la température remonter à un point plus ou moins rapproché

de la chaleur de l'état de veille. C'est ainsi, pour n'en citer qu'un seul exemple, que pendant quatre jours consécutifs, dont le dernier était la veille de la mort, la tourterelle n° 24, pendant son inanitiation, nous a fourni les résultats suivants (en moyenne de $9^h,33$ à $9^h,58$ du soir) :

TABLEAU N° 75.	CHALEUR ANIMALE.			
	6e JOUR.	7e JOUR.	8e JOUR.	9e JOUR.
Après 5′ d'immersion continuée.	36°,6	36°,4	38°,1	34°,4
—— 10′ *idem*.....	37,8	37,6	38,7	34,6
—— 15′ *idem*.....	39,0	38,8	39,0	34,9
—— 20′ *idem*.....	39,2	39,2	39,2	35,5
—— 25′ *idem*.....	39,5	39,0	—	35,7

Ainsi, au bout de 25 minutes, la chaleur montait encore, résultat qui, dans ces expériences, ne s'est jamais observé que pendant le refroidissement causé par l'oscillation inanitiale; car dans l'état normal, le thermomètre arrivait de suite au point fixe. Cela dépend évidemment d'un rétablissement progressif de la chaleur animale, par la cessation de la cause (le sommeil) qui avait amené le refroidissement[1].

Après avoir déterminé l'état de la chaleur animale aux points culminants du jour et de la nuit, c'est-à-dire à midi et à minuit; voyons maintenant ce qu'il est dans d'autres parties de la journée, et recherchons si les effets que nous venons de rapporter attendent jusqu'à ces heures-là pour se développer.

Chaleur animale dans la matinée (tableau n° 76).

[1] Il faut se rappeler que toutes les expériences de ce Mémoire ont été faites avec le même thermomètre, dont la boule était très-petite, et qu'ainsi toute cause de variation relative dépendant de l'instrument se trouve nécessairement éliminée.

CHALEUR ANIMALE A D'AUTRES ÉPOQUES

N. B. L'on a omis dans ce tableau le dernier

TABLEAU N° 76.	DANS LA MATINÉE.								
	8e pigeon.	32e pigeon.	33e pigeon.	34e pigeon.	29e tourterelle.	10e tourterelle.	13e tourterelle.	14e tourterelle.	1 tou re
1er jour	42°,5	42°,1	42°,1	41°,6	42°,7	42°,5	42°,5	42°,7	4
2e *idem*	41,9	41,5	41,7	41,5	42,6	41,5	41,0	42,4	4
3e *idem*	41,8	41,0	41,5	41,5	42,5	42,7	40,0	41,8	4
4e *idem*	41,4	41,8	41,8	41,5	42,5	42,3	38,2	42,0	4
5e *idem*	41,4	41,5	41,2	41,0	42,5	41,5	37,7	41,4	4
6e *idem*	40,3	42,0	40,8	40,9	43,1	41,5	//	42,0	4
7e *idem*	40,7	41,7	41,2	40,8	42,5	40,9	//	41,7	4
8e *idem*	40,0	41,5	41,0	40,1	42,6	41,3	//	41,7	4
9e *idem*	//	41,5	40,7	39,5	41,6	41,0	//	41,5	4
10e *idem*	//	41,5	//	//	42,3	39,8	//	41,1	4
11e *idem*	//	41,0	//	//	41,7	//	//	40,3	3
12e *idem*	//	41,2	//	//	41,7	//	//	//	
13e *idem*	//	41,0	//	//	41,0	//	//	//	
14e *idem*	//	40,7	//	//	41,5	//	//	//	
15e *idem*	//	41,0	//	//	41,3	//	//	//	
16e *idem*	//	40,5	//	//	41,7	//	//	//	
17e *idem*	//	40,0	//	//	40,5	//	//	//	
18e *idem*	//	39,0	//	//	40,0	//	//	//	
Somme des observations	330,0	740,5	372,0	368,4	754,3	415,0	199,4	458,6	45
Moyenne diurne	41,25	41,14	41,33	40,93	41,91	41,50	39,88	41,69	4
Heure moyenne des observations	8h 0′	7h 36′	7h 26′	7h 10′	7h 31′	4h 44′	6h 57′	7h 2′	6
Date du 1er jour des observations	23 nov.	20 août.	18 août.	18 août.	3 avril.	24 janv.	12 févr.	7 mars.	7

UR QUE CELLES DE MIDI ET DE MINUIT.

haque série individuelle pour l'examiner à part.

ALEUR ANIMALE.

DANS L'APRÈS-MIDI.											DANS LA SOIRÉE.
te- e.	17e tourte-relle.	18e tourte-relle.	19e tourte-relle.	20e tourte-relle.	28e tourte-relle.	25e pigeon.	26e pigeon.	27e pigeon.	29e pigeon.	30e pigeon.	7e tourterelle.
5	43°,4	42°,3	42°,9	42°,8	42°,0	42°,5	41,9	42°,5	42°,3	42°,0	41°,0
1	42,8	40,0	41,0	42,0	41,8	42,0	42,0	42,7	40,6	42,1	40,4
5	41,7	40,0	41,0	41,5	42,0	41,1	41,4	42,3	40,5	41,5	39,0
0	41,5	40,7	40,0	41,9	42,0	41,8	41,0	42,0	40,5	40,7	38,7
3	40,5	"	40,8	41,8	41,8	41,3	41,2	42,3	41,4	41,0	36,9
2	40,5	"	"	40,0	41,8	41,5	41,0	41,9	39,5	39,0	"
0	40,1	"	"	40,1	41,7	41,0	40,5	41,5	38,9	"	"
5	"	"	"	38,2	41,2	41,3	40,7	41,7	"	"	"
5	"	"	"	"	43,0	40,3	40,5	41,5	"	"	"
	"	"	"	"	41,1	39,0	39,7	41,7	"	"	"
	"	"	"	"	41,9	"	37,9	41,8	"	"	"
	"	"	"	"	40,1	"	"	41,5	"	"	"
	"	"	"	"	40,0	"	"	40,8	"	"	"
	"	"	"	"	39,5	"	"	39,2	"	"	"
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
6	290,5	163,0	205,7	328,3	579,9	411,8	447,8	583,4	283,7	246,3	196,0
73	41,50	40,75	41,14	41,04	41,42	41,18	40,71	41,68	40,53	41,06	39,2
7′	7h 36′	Entre 4 et 5h	4h 15′	3h 24′	6h 59′	Entre 4 et 5h	4h 17′	4h 26′	7h 0′	5h 25′	8h 19′
ars	4 avril.	31 déc.	18 janv.	7 févr.	24 mars	8 janv.	2 févr.	3 mars.	20 févr.	23 févr.	17 décembre.

VINGT-QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

Une tourterelle (n° 29) et quatre pigeons (nos 8, 32, 33, 34) ont été inanitiés par la privation des aliments et des boissons. Leur vie s'est prolongée, pour la tourterelle, pendant 19 jours; pour les pigeons, pendant 19 jours, 10 jours, 10 jours et 9 jours. La prise de chaleur s'est effectuée en moyenne à 7 heures 33 minutes du matin. Les résultats qu'ils nous ont fournis, à l'exception cependant de ceux du dernier jour de la vie, se trouvent consignés dans le tableau n° 76.

En divisant ces résultats par tiers de série, comme nous l'avons fait précédemment, et en prenant la somme et la moyenne des tiers de même nom, nous en formerons le tableau suivant :

TABLEAU N° 77.	CHALEUR ANIMALE. À 7 HEURES 1/2 DU MATIN.	
	Somme.	Moyenne.
1er tiers des cinq séries	209°,9	41°,98
2e tiers des cinq séries	207 ,3	41 ,46
3e tiers des cinq séries	202 ,8	40 ,56
MOYENNE	.....	41 ,33

Nous ferons sur ce tableau les observations suivantes :

1. La moyenne générale de ces cinq séries nous donne, pour la chaleur animale, de sept heures et demie du matin, 41°,33. En rapprochant cette moyenne de celle des trois tiers de nos séries de midi, que nous avons trouvée = 41°,78, nous voyons qu'elle n'en diffère que de 0°,45. Ainsi dès sept heures et demie du matin la chaleur est peu à près la même qu'à midi, et la réascension diurne est déjà presque entièrement effectuée [1].

[1] Le pigeon n° 8 ayant fourni simultanément, avec la série actuelle, une série d'observations pour l'heure de midi (voyez tableau n° 68), la comparaison, jour par jour, de ces deux séries prouve combien la chaleur animale diffère peu à ces heures-là.

2. En comparant les uns aux autres les tiers de même nom, dans nos séries actuelles et dans celles de midi, nous voyons que la différence entre les deux premiers tiers = 0°,1; entre les seconds tiers = 0°,4; entre les deux derniers tiers 0°,8. Ainsi la différence va croissant à mesure que l'expérience avance. D'où il résulte que, plus l'animal s'affaiblit par la prolongation de l'inanition, et plus la réaction qui doit faire remonter la chaleur au taux de midi tarde à s'effectuer.

3. La chaleur de sept heures et demie du matin étant à fort peu de chose près la même que celle de midi, il en résulte qu'elle diffère complétement de celle de minuit.

Chaleur animale dans l'après-midi. (Tableau n° 76.)

VINGT-CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

Quinze animaux (5 pigeons, n°s 25, 26, 27, 29 et 30; et 10 tourterelles, n°s 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 et 28) ont été soumis à la privation complète des aliments et des boissons. Ils ont vécu collectivement 147 jours, soit en moyenne 9, 8 de jour. La prise de chaleur s'est effectuée, pour chacun d'eux, entre 3^h,34 et 7,36 de l'après-midi, et, en moyenne, à 5^h,40, après midi.

En divisant les résultats individuels par tiers de série, et prenant les sommes et les moyennes des tiers de même nom, nous aurons:

TABLEAU N° 78.	CHALEUR ANIMALE À 5^h 40′ DE L'APRÈS-MIDI.	
	Somme.	Moyenne.
1er tiers des quinze séries	632°,0	42°,13
2e *idem*	619,1	41,27
3e *idem*	602,4	40,16
MOYENNE	.....	41,19

Je ferai sur ces résultats les observations suivantes :

1. Ces quinze animaux donnent, pour la chaleur moyenne, entre 5 et 6 heures de l'après-midi, 41°,19. La chaleur moyenne correspondante de nos séries de midi étant = 41°,78, l'on voit que, dès l'heure ci-dessus, l'abaissement nocturne commence à s'effectuer.

2. En comparant les tiers de même nom, dans nos séries actuelles et dans celles de midi, tableau n° 71, l'on trouve la différence entre les deux premiers tiers 0,0; entre les deux tiers suivants = 0,6; entre les deux derniers tiers = 1°,2. Ainsi, comme nous l'avons déjà observé pour les séries du matin, plus la faiblesse qui résulte de la prolongation de l'inanition augmente, et plus l'abaissement nocturne commence à une époque rapprochée de midi.

Chaleur animale dans la soirée (tableau n° 76).

VINGT-SIXIÈME EXPÉRIENCE.

Une tourterelle (n° 7), soumise à la privation complète des aliments et des boissons, a été inanitiée au bout de six jours. En moyenne, sa chaleur a été prise à 8h,19 du soir.

Divisant les résultats journaliers par tiers de série, et prenant les moyennes, nous en formerons le tableau suivant.

TABLEAU N° 79.	CHALEUR ANIMALE à 8h 19′ du soir. Moyenne.
1er tiers de série	40°,7
2e tiers de série	39 ,0
3e tiers de série	37 ,8
MOYENNE	39 ,17

Je ferai à cet égard les observations suivantes :

1. La moyenne de cette série (= 39°17) comparée aux

moyennes correspondantes des séries de midi et de minuit, savoir $\left\{\begin{matrix}\text{midi..} = 41^\circ,78 \\ \text{minuit} = 38^\circ,63\end{matrix}\right\}$, montre que la chaleur de 8 à 9 heures du soir s'était déjà abaissée, relativement à celle de midi, de 2°,61; en sorte qu'elle ne différait plus de celle de minuit que de 0°,54, et que l'abaissement nocturne s'était déjà, en très-grande partie, effectué.

2. La comparaison de nos tiers de séries avec les moyennes des tiers de même nom des séries analogues de minuit (39°,8, 38°,7, 37°,3) confirme cette conclusion-là, et fait voir que, dans tout le cours de l'expérience, la chaleur de 8 à 9 heures du soir différait à peine de celle de minuit. Je ferai observer aussi, qu'en conformité de ce que nous avons déjà vu précédemment, nos deux derniers tiers de série se rapprochent plus de la chaleur de minuit que le premier.

Ainsi, en résumant d'une manière sommaire ce que nous venons d'établir dans les pages précédentes :

1. L'oscillation diurne et moyenne de la chaleur animale, qui, dans l'état normal de l'alimentation, est = 0°,74, devient, dans l'inanitiation, = 3°,28.

2. L'oscillation diurne inanitiale est d'autant plus étendue, que l'inanition a déjà fait plus de progrès; de telle façon que l'oscillation de la fin de l'expérience est à peu près double de celle du début.

3. Les heures de midi et de minuit sont bien, sans doute, les époques du maximum et du minimum de la chaleur animale, mais l'oscillation diurne n'attend pas ces heures-là pour se développer. C'est ainsi que, pendant les différentes parties du jour proprement dit, la chaleur se rapproche plus ou moins de celle de midi; tandis que, pendant la nuit, elle se rapproche de celle de minuit.

4. Enfin, dans le cours d'une même expérience, l'abaissement nocturne se prolonge d'autant plus avant dans la matinée, et commence d'autant plus tôt dans l'après-midi, que l'animal se trouve déjà plus affaibli par la durée préalable de l'inanitiation.

II. De l'alimentation insuffisante.

Nous venons d'étudier la chaleur animale pendant l'abstinence complète des aliments; voyons maintenant ce qu'elle devient dans l'alimentation insuffisante :

Je n'ai pas, pour ce genre d'alimentation, de séries d'observations à midi et à minuit; celles que j'ai à rapporter se classent parmi les observations de chaleur animale dans l'après-midi.

VINGT-SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Trois tourterelles (nos 11, 25 et 26) ont été inanitiées par une alimentation insuffisante, dont on trouvera le détail dans la première partie de ce Mémoire. (Tabl. 30e.) Elles ont vécu collectivement $39\frac{1}{3}$ de jours, et l'heure moyenne de la prise de chaleur a été $6^h34'$ de l'après-midi. Elles nous ont fourni les résultats suivants, que nous continuerons à présenter sous forme de tiers de série, en faisant abstraction du dernier jour de la vie, comme nous l'avons fait jusqu'à présent[1].

[1] Je joins ici le détail journalier des prises de température, abstraction faite du dernier jour, afin qu'on puisse juger de la variabilité de la chaleur animale dans ce mode d'inanitiation.

TABLEAU N° 80.	TOURTERELLE 11e.	TOURTERELLE 25e.	TOURTERELLE 26e.
1er jour (début)	42° 0	41° 5	41° 5
2e	42 0	41 3	42 5
3e	41 5	42 0	42 7
4e	42 0	42 3	42 7
5e	40 3	41 7	42 5
6e	39 5	41 5	42 2
7e	.....	43 3	42 5
8e	.....	42 0	40 5
9e	.....	42 2	41 5
10e	.....	42 0	40 3
11e	.....	41 7	38 4
12e	.....	40 5	38 8
13e	.....	40 5	42 4
14e	.....	40 5	40 8
15e	.....	39 8	38 7
16e	.....	39 5	39 3
17e	.....	.....	39 7
Heure moyenne de la prise de chaleur	7^h 20′ p. m.	7^h 23′ p. m.	5^h 0′ p. m.

TABLEAU N° 81.	CHALEUR ANIMALE à 6h 34′ de l'après-midi.	
	Somme.	Moyenne.
1er tiers des trois séries	126°,2	42°,07
2e tiers des trois séries	124,5	41,50
3e tiers des trois séries	120,0	40,00
MOYENNE	.....	41,19

Je ferai sur ces résultats les observations suivantes :

1. La chaleur moyenne de ces trois séries diffère suffisamment de la chaleur correspondante de midi, dans nos douze séries d'abstinence (= 41°,78), pour regarder l'abaissement nocturne comme ayant déjà sensiblement commencé à l'heure moyenne de ces observations, c'est-à-dire à $6^h\frac{1}{2}$ du soir. Du reste, cette moyenne est identiquement la même que celle de $5^h40'$ du soir de nos expériences précédentes. (Tableau n° 78.)

2. L'abaissement de la chaleur animale ne s'est pas fait d'une manière progressive et régulière, comme dans l'abstinence complète des aliments. Il a été interrompu, dans le courant des expériences, par une réaction d'un ou de plusieurs jours de durée consécutive, au moyen de laquelle la chaleur animale remontait même au-dessus de son niveau normal.

3. Quoique l'abaissement nocturne n'existât presque pas encore à l'heure des prises de chaleur, cependant il se développait plus tard. Ainsi, par exemple : chez la tourterelle n° 26, ayant pris, le 17e jour de l'inanitiation, la chaleur animale tout à la fois dans l'après-midi et aux environs de minuit, j'ai trouvé :

A $4^h40'$ de l'après-midi..... 39°,7.
A $11^h55'$ du soir..... 37°,4.

Dans l'après-midi du lendemain (le jour de la mort), la chaleur étant remontée à 40°,9, ce refroidissement de $11^h55'$ du soir est

un abaissement nocturne aussi complétement caractérisé que possible.

Ainsi, sauf la réaction ascensionnelle signalée plus haut, l'alimentation insuffisante offre, quant à la chaleur animale, des résultats identiques avec ceux de l'abstinence complète. C'est là ce que nous avions déjà vu, à l'occasion de la perte de poids; et ce résultat est digne d'intérêt.

III. Du dernier jour de la vie dans l'inanitiation.

Dans les études de chaleur animale que nous venons de faire, nous avons omis, à dessein, de nous occuper du dernier jour de nos séries, afin de le considérer en particulier, et de rechercher le mécanisme par lequel l'inanition amène la mort. C'est cet examen que nous allons entreprendre maintenant; et, à cet effet, nous allons présenter, dans les huit tableaux suivants, les résultats que nous avons obtenus sur la chaleur animale pendant ce dernier jour. Nous joindrons à ces tableaux les résultats relatifs au premier, à l'antépénultième et au pénultième jour de chaque série expérimentale, afin de mieux saisir les rapports qui existent entre le dernier jour de la vie et ceux qui le précèdent. L'on trouvera ci-annexés les huit tableaux en question. (Tabl. 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88 et 89.)

TABLEAU N° 82.

	Pigeon 2e. Midi.	Pigeon 2e. Minuit.	Pigeon 4e. Midi.	Pigeon 4e. Minuit.	Pigeon 6e. Midi.	Pigeon 6e. Minuit.	Pigeon 8e. Midi.	Pigeon 8e. Minuit.	Pigeon 10e. Midi.	Pigeon 10e. Minuit.	Pigeon 12e. Midi.	Pigeon 12e. Minuit.	Pigeon 14e. Midi.	Pigeon 14e. Minuit.	Pigeon 16e. Midi.	Pigeon 16e. Minuit.	Pigeon 18e. Midi.	Pigeon 18e. Minuit.	Pigeon 20e. Midi.	Pigeon 20e. Minuit.	Pigeon 21e. Midi.	Pigeon 21e. Minuit.	Pigeon 22e. Midi.	Pigeon 22e. Minuit.	Moyenne générale. Midi.	Moyenne générale. Minuit.
Premier jour	42°,3	—	42°,0	—	42°,8	41°,2	41°,7	39°,0	42°,5	40°,1	41°,9	39°,2	41°,9	40°,5	41°,8	40°,2	43°,0	41°,5	43°,0	40°,7	42°,1	40°,4	42°,1	41°,1	42°,3	40°,4
Jours entre le premier et l'antépénultième (en moyenne 7 jrs) — 1er tiers des 7 jours	41,7	—	41,7	40°,2	42,3	39,9	41,9	38,8	42,2	39,8	41,6	37,9	41,7	39,3	—	—	42,8	41,0	42,4	40,4	41,9	38,0	41,9	40,3	42,0	39,6
2e tiers des 7 jours	41,6	38°,3	42,4	40,0	41,6	37,8	41,3	38,7	41,9	40,1	42,1	37,1	41,2	38,0	—	—	42,3	39,5	42,1	39,4	41,6	36,5	42,2	40,0	41,8	38,7
3e tiers des 7 jours	41,8	38,9	42,3	40,5	40,8	37,2	41,3	37,3	41,5	40,5	42,2	36,5	40,9	35,8	—	—	42,0	38,8	41,2	36,0	41,4	36,9	41,8	39,0	41,6	37,9
Antépénultième jour	42,0	39,7	42,3	40,6	40,0	36,4	41,0	36,0	41,5	40,7	42,2	36,2	40,8	36,4	42,1	38,8	41,9	38,3	40,5	32,4	41,0	35,9	41,7	38,0	41,4	37,5
Pénultième jour	41,0	39,0	42,0	40,8	39,5	35,0	40,0	35,7	41,2	41,1	42,1	34,4	40,6	34,7	42,2	37,3	41,5	38,4	39,9	31,1	41,0	35,6	41,5	37,4	41,0	36,7
Dernier jour — Minuit à 1 heure																										
1h 2																										
2 3																										
3 4																										
4 5			5h,0'	tr. mort.																						
5 6																										
6 7	6h,39'	37°,9					7h,36'	39°,0																		
7 8																										
8 9	8,47	mort acc. 32,8																								
9 10																										
10 11					11h,57'	38,4																				
11 midi							12,10	37,6	12h,14'	39°,0	12h,8'	30°,4	12h,12'	38°,1	12h,05'	35°,4	12h,05'	mort. 33°,3	12h,08'	20°,7	12h,03'	40°,6	12h,14'	40°,1		
Midi à 1 heure															3,00	tr. mort.										
1h 2																			3,07	mort. 18,5						
2 3																										
3 4																										
4 5									6,16	mort. 26°,6																
5 6											7,20	28,0														
6 7							9,00	tr. mort.			8,29	mort. 25,4														
7 8																										
8 9																										
9 10													12,13	25,0												
10 11					11,59	33,6							2,48 a. m. mort.	22,9							12,44 a. m. mort.	25,8	12,31 trouvé mort.			
11 minuit					5,45 a. m. mort.	29,2																				
Chaleur finale au moment de la mort	—		—		29°,2		—		26°,6		25°,4		22°,9		—		33°,3		18°,5		25°,8		—		26°,0	

TABLEAU N° 83.

	Pigeon 24e.	Pigeon 25e.	Pigeon 26e.	Pigeon 27e.	Pigeon 28e.	Pigeon 29e.	Pigeon 30e.	Pigeon 31e.	Pigeon 32e.	Pigeon 33e.	Pigeon 34e.	Moyenne générale.
Premier jour	41°,5	42°,5	41°,9	42°,7	—	42°,3	42°,0	42°,3	42,°1	42°,1	41°,6	42°,1
Antépénultième jour	—	40,4	37,9	40,8	—	39,5	41,0	40,0	40,0	41,0	40,1	40,1
Pénultième jour	—	39,0	37,4	39,2	—	38,9	39,0	39,8	39,0	40,7	39,5	39,2
Minuit à 1 heure												
1h 2				9h 50' p. m. mort. 36° 6								
2 3												
3 4												
4 5												
5 6							1h,33' mort acc. 33°,3					
6 7				6h,05' 33°,7								
7 8				8,17 mort. 29,2				7h,21' 37°,7	7h,33 39°,5	7h,23' 39°,5	7h,06' 28°,6	
8 9												
9 10	9h,25' mort im. 22°,1		9h,29' 30°,3									
10 11			10,45 tr. mort.								10,41 mort im. 26,5	
11 midi												
Dernier jour — Midi à 1 heure												
1h 2												
2 3		3h,55' 32°,8										
3 4						4h,11' 32°,3						
4 5		5,40 tr. mort.			5h,05' 33°,3	5,14 30,8						
5 6												
6 7						7,47 mort im. 25,7		7,20 34,6	7,29 36,4			
7 8												
8 9					9,57 mort im. 26,4					9,42 29,5		
9 10								10,30 mort im. 28,7				
10 11									11,33 33,6	11,50 mort. 26,5		
11 minuit									1,34 a.m. m. imm. 26,5			
Chaleur finale au moment de la mort	22°,1	—	—	29°,2	26°,4	25°,7	—	28°,7	26°,5	26°,5	26°,5	26°,5

TABLEAU N° 84.

	Tourterelle 1re.	Tourterelle 2e.	Tourterelle 3e.	Tourterelle 4e.	Tourterelle 5e.	Tourterelle 6e.	Tourterelle 7e.	Tourterelle 8e.	Tourterelle 9e.	Tourterelle 10e.	Tourterelle 11e.	Tourterelle 12e.	Tourterelle 13e.	Tourterelle 14e.	Tourterelle 15e.	Tourterelle 16e.	Tourterelle 17e.	Moyenne générale.
Premier jour	—	—	—	—	—	—	41° 0	42° 0	—	42° 5	42° 0	42° 0	42° 5	42° 7	42° 2	42° 5	43° 4	42° 3
Antépénultième jour	—	—	—	—	—	30° 8	—	—	—	41° 0	40° 3	—	38 2	41 1	39 1	40 5	40 5	40 1
Pénultième jour	—	—	—	—	6h45' à m. 38° 7 3 25 p. m. 37 6 9 45 p. m. 34 9	40° 0 10h52' p. m. 36° 4	36° 9	—	—	39° 8	39° 5	—	37 7	40 3	37 9	38 9	40 1	39 0
Dernier jour — Minuit à 1 heure																		
1h 2																		
2 3					3h50' 34 9													
3 4																		
4 5																		
5 6															6h46' 28° 4			
6 7		7h 3' 30° 1										7h40 39° 5			7 58 mt im° 25 3			
7 8																		
8 9					9 50 23 9													
9 10					10 20 mt im° 22 7	11 0 26 5												
10 11						12 0 25 2												
11 midi																		
Dernier jour — Midi à 1 heure																		
1h 2						1 15 mt im° 22 3				1h30' 28° 9		1 50 34° 4				12h31' 35° 8		
2 3		2h30' 32° 6								2 21 26 0		3 0 28 2						
3 4		3 30 27° 8								3 0 mt im° 23 1		3 30 mt im° 25 1						
4 5		4 30 23° 2														4 55 mt im° 23 9		
5 6		5 30 mt im° 19° 1																
6 7														6h51' 36° 0			6h2' mt im° 22° 9	
7 8	7h48' 27° 0	7 28 mt im° 21° 3		7 14 mt im° 20° 3			7h15' 25° 5	7h 3 mt im° 25° 5	7h23' 37° 1		7h20' 35° 2		7h32' 33° 9					
8 9																		
9 10	10 0 mt im°						9 43 mt im° 20 7		9 45 33 9		9 52 25 8							
10 11									10 30 31 3					10 26 29 3				
11 minuit									11 30 27 6					11 51 mt im° 25 0				
									12 33 23 4				1 0 a. m. 31 8					
									12 56 mt im° 22 9				4 0 mt im° 22 3					
Chaleur finale au moment de la mort imminente	—	21° 3	19° 1	20° 3	22° 7	22° 3	20° 7	25° 5	22° 9	23° 1	25° 8	25° 1	22° 3	25° 0	25° 3	23° 9	22° 9	23° 0

TABLEAU N° 85.

	Tourterelle 18e.	Tourterelle 20e.	Tourterelle 21e.	Tourterelle 22e.	Tourterelle 23e.	Tourterelle 25e.	Tourterelle 26e.	Tourterelle 28e.	Tourterelle 29e.	Tourterelle 19e.	Tourterelle 24e.	Tourterelle 27e.	Moyenne générale.
Premier jour	42° 3	42° 8	—	—	—	41° 5	41° 5	42° 0	42° 7	42° 9	—	43° 0	42° 3
Antépénultième jour	40 7	40 1	—	40° 5	—	39 8	40 0	40 0	40 5	40 0	39° 2	—	40 1
Pénultième jour	38 7	38 2	—	—	—	39 5	39 7	39 5	40 0	40 8	35 7 10h15' p. m. 32° 3	—	39 0
Dernier jour — Minuit à 1 heure													
1h 2							0h 0' 37° 4						
2 3													
3 4											3 28 22 7		
4 5													
5 6											5 20 mort. 18 8		
6 7													
7 8	8h 0' tr° m°								6h58' mt ac. 39° 0				
8 9			9h 0' 39° 2									7h55' 37° 9	
9 10													
10 11							10 7 39 0						
11 midi													
Dernier jour — Midi à 1 heure													
1h 2													
2 3													
3 4		3h48' 36° 2										12 25 mort. 27 0	
4 5			4 35 mort.	4h16' tr° m°			4 42 40 9			3h47' mort. 22° 5			
5 6					5h25' 36° 2	4h30' tr° m°							
6 7													
7 8					7 46 30 6								
8 9													
9 10					9 25 tr° m°		10 0 tr° m°						
10 11								0h 20' mt ac. 25° 7					
11 minuit		11 45 tr° m°											
Chaleur finale au moment de la mort	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22° 5	18° 8	27° 0	22° 8

ABLEAU N° 86.	1er LAPIN.	2e LAPIN.	3e LAPIN.	4e LAPIN.	5e LAPIN.	MOYENNE générale.
remier jour.....	—	39°,1	38°,4	38°,2	37°,9	38°,4
ntépénultième jour....	38°,1	38 ,4	37 ,9	—	—	38 ,1
énultième jour..	37 ,3	—	—	37 ,7	—	37 ,5
Minuit à 1h....						
1h 2.....						
2 3.....						
3 4.....						
4 5.....						
5 6.....	.....	.....	.....	5h 50′ tr. mt.		
6 7.....	6h45′ tr. mt.					
7 8.....	.....	8h 0′ tr. mt.				
8 9.....						
9 10.....	.....	.....	9h21′ ..... 31°,7			
10 11.....						
11 midi....	.....	.....	12 0 mort . 27 ,0			
Midi à 1h....						
1h 2.....						
2 3.....						
3 4.....						
4 5.....	.....	.....	.....	.....	4h20′ tr. mt.	
5 6.....						
6 7.....						
7 8.....						
8 9.....						
9 10.....						
10 11.....						
11 minuit...						
haleur finale au moment de la mort.....	—	—	27 ,0	—	—	27 ,0

Deuxième jour.

TABLEAU N° 87.	1er cochon d'Inde.			2e cochon d'Inde.			3e cochon d'Inde.			4e cochon d'Inde.			5e cochon d'Inde.			Moyenne générale
Premier jour.....	39°,0			38°,7			39°,0			39°,2			39°,0			39°,0
Antépénultième jour....	38 ,8			—			39 ,5			38 ,1			—			38 ,8
Pénultième jour	—			34 ,6			37 ,2			35 ,2			36 ,9			36 ,0
Dernier jour. Minuit à 1h....																
1h 2.....																
2 3.....																
3 4.....																
4 5.....																
5 6.....																
6 7.....	.....	.....	...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	7h 0'	tr. mt.					
7 8.....																
8 9. ...																
9 10.....																
10 11.....																
11 midi....																
Midi à 1h....	.....	.....	...	12h25'	.....	28°, 1										
1h 2.....																
2 3.....																
3 4.....	4h 0'	tr. mt.														
4 5.....	.....	.....	...	4 10	.....	24 , 8	4h49'	.....	37°, 4	.....	.....	...	4h38'	m. im.	22°, 7	
5 6.....																
6 7.....	.....	.....	...	.....	.....	.....	6 56	mort..	28 , 7							
7 8.....																
8 9.....																
9 10.....	.....	.....	...	9 30	mort..	20 , 2										
10 11.....																
11 minuit...																
Chaleur finale au moment de la mort.....	—			20 ,2			28 ,7			—			22 ,7			23 ,9

TABLEAU N° 88.		1re POULE.			2e POULE.			MOYENNE générale.
Premier jour		42°,4			42°,5			42°,5
Antépénultième jour		—			40 ,6			40 ,6
Pénultième jour		39 ,5			38 ,9			39 ,2
Dernier jour.	Minuit à 1h							
	1h 2							
	2 3							
	3 4							
	4 5							
	5 6							
	6 7							
	7 8							
	8 9							
	9 10							
	10 11	10h56′	.....	31°,4				
	11 midi	11 41	m.im^e.	29 ,0				
	Midi à 1h							
	1h 2							
	2 3							
	3 4							
	4 5	.....	.....	.....	4h46′	.....	30°,3	
	5 6	.....	.....	.....	5 10	mort.	27 ,3	
	6 7							
	7 8							
	8 9							
	9 10							
	10 11							
	11 minuit							
Chaleur finale au moment de la mort		29 ,0			27 ,3			28 ,2

TABLEAU N° 89.		CORNEILLE.		
Premier jour		41°,8		
Antépénultième jour		41 ,9		
Pénultième jour		41 ,3		
Dernier jour	Minuit à 1h			
	1h 2			
	2 3			
	3 4			
	4 5			
	5 6			
	6 7			
	7 8			
	8 9			
	9 10	9h 11′	mort.	34°,2
	10 11			
	11 midi			
	Midi à 1h			
	1h 2			
	2 3			
	3 4			
	4 5			
	5 6			
	6 7			
	7 8			
	8 9			
	9 10			
	10 11			
	11 minuit			
Chaleur finale au moment de la mort		34 ,2		

Les animaux qu'on inanitie présentent les symptômes généraux suivants:

Restés calmes pendant une partie plus ou moins grande de l'expérience, par exemple, pendant la première moitié [1], les deux tiers [2], ou la presque totalité de celle-ci [3], ils deviennent ensuite plus ou moins agités [4]; et cette agitation continue aussi longtemps que la chaleur animale reste encore élevée. Quelquefois l'agitation commence dès le début [5].

Le dernier jour de la vie, l'agitation cesse et est remplacée par un état de stupeur [6]; l'animal mis en liberté, tantôt regarde avec étonnement autour de lui, sans chercher à s'envoler [7], tantôt ferme les yeux, comme dans un état de sommeil [8]. Cet état de stupeur s'accompagne d'un affaiblissement graduellement croissant [9]; la station devient vacillante et la tête branlante [10]; les orteils froids et livides se mettent en boule, et empêchent l'animal de se fixer solidement sur le sol [11], quoiqu'il puisse encore se tenir debout en s'appuyant sur le ventre et les ailes; mais bientôt il tombe sur le côté, et il y reste couché immobile, comme on l'y place, et sans pouvoir se relever [12].

Enfin l'animal s'affaiblit de plus en plus : la respiration se ralentit; la sensibilité diminue graduellement; la pupille se dilate et la vie s'éteint, tantôt d'une manière calme et tranquille, tantôt après quelques spasmes, de légères convulsions des ailes, et de la rigidité opisthotonique du corps [13].

[1] Pigeons 2 et 10.
[2] Pigeons 12 et 14.
[3] Pigeons 27, 28, 31, 32, 33, 34; tourterelles 23, 28; poules 1, 2; corneille 1.
[4] Pigeons 2, 10, 12, 14, 20, 27, 31; tourterelle 29.
[5] Pigeons 6, 18, 21.
[6] Pigeons 2, 6, 8, 25, 31, 33; tourterelles 23, 24, 28; poules 1, 2; corneille 1.
[7] Pigeons 28, 32.
[8] Pigeons 2, 28, 32; poule 2.
[9] Pigeons 2, 6, 14, 20, 21, 27, 32.
[10] Pigeons 2, 32.
[11] Pigeons 32, etc.
[12] Pigeons 2, 12, 14, 27, 28; tourterelles 23, 24, etc.; poules 1, 2; corneille 1.
[13] Pigeons 10, 14, 18, 25, 30; corneille 1.

Telle est l'histoire abrégée des symptômes généraux de l'inanitiation. Étudions-les avec plus de détail dans les différentes fonctions du corps, et commençons par la chaleur animale, qui fournit la clef de tout ce qui se passe alors.

A. Chaleur animale.

La chaleur animale, dans le dernier jour de la vie, présente des changements très-importants, dont nous allons nous occuper.

1. La division de nos expériences par périodes d'égale durée nous a déjà fait voir la chaleur animale s'abaissant d'une manière lente et graduelle, depuis le premier jusqu'au pénultième jour de l'inanitiation, le dernier jour ayant toujours été réservé. Maintenant, en laissant de côté, pour le moment, tout ce qui se rapporte à l'oscillation diurne de la chaleur, pour ne nous occuper que du refroidissement successif d'un jour à l'autre, les expériences dont se composent nos huit derniers tableaux nous fournissent, quant à la quotité de ce refroidissement jusques et y compris le pénultième jour, le résultat général et moyen suivant :

TABLEAU N° 90.	REFROIDISSEMENT TOTAL ET COLLECTIF du 1er au pénultième jour.
21 pigeons ont perdu collectivement	41°,6
15 tourterelles.....*idem*	47,0
2 poules.....*idem*	6,5
1 corncille.....*idem*	0,5
1 lapin.....*idem*	0,5
4 cochons d'Inde.....*idem*	12,0
Refroidissement moyen.....	$\frac{108°,1}{44}=2,5$

Ce refroidissement, divisé par la durée moyenne de la vie de nos animaux inanitiés, moins un jour, c'est-à-dire $9^j,7 - 1^j,0$

$= 8^j,7$ (tableau 16), donne pour la moyenne du refroidissement successif d'un jour à l'autre, depuis le premier jusqu'au pénultième jour, $\frac{2^\circ,5}{8,7} = 0^\circ,3$ par jour.

2. Ce refroidissement successif et journalier moyen prend subitement, le dernier jour de la vie, un accroissement considérable. Nous obtenons, en effet, pour la différence moyenne entre le pénultième et le dernier jour, en nous bornant à ceux des animaux des huit tableaux précédents chez lesquels ce dernier jour a été observé :

TABLEAU N° 91.	REFROIDISSEMENT TOTAL ET COLLECTIF du dernier jour.
13 pigeons ont perdu collectivement	178°,1
12 tourterelles.....*idem*	189,9
2 poules.....*idem*	22,1
1 Corneille.....*idem*	7,1
3 lapins.....*idem*	37,1
REFROIDISSEMENT moyen	14,0

Ainsi le refroidissement du dernier jour, comparé à celui des jours antécédents, a été $= 14^\circ,0 : 0^\circ,3 = 47 : 1$, c'est-à-dire que, dans le dernier jour de la vie, la chaleur animale, en moyenne, a baissé 47 fois plus rapidement que dans chacun des jours précédents.

3. Cet abaissement a été réellement beaucoup plus rapide encore, car il s'est effectué dans moins de vingt-quatre heures, puisque le dernier jour de la vie n'a pas toujours été un jour plein. En rapprochant pour le dernier jour de nos séries la quotité du refroidissement du temps qu'il a mis à s'effectuer, nous obtenons les résultats suivants (tableaux 82 à 89) :

a. Pigeons.

TABLEAU N° 92.	TEMPS ÉCOULÉ.	REFROIDISSEMENT.
Pigeon 2e	2h 8′	5°,1
—— 6e	17 3	9,2
—— 8e	4 34	1,4
—— 10e	6 2	12,4
—— 12e	8 1	14,0
—— 14e	14 36	15,2
—— 20e	2 59	2,2
—— 21e	12 41	14,8
—— 27e	10 27	7,4
—— 28e	4 54	6,9
—— 29e	3 36	6,6
—— 31e	15 9	9,0
—— 32e	18 1	13,0
—— 33e	16 27	13,0
—— 34e	3 35	2,1
SOMME	140 13	132,3

Ce qui donne un refroidissement moyen de $\frac{132^\circ,30}{140,22} = 0^\circ,94$ par heure pour le dernier jour de la vie.

b. Tourterelles. En répétant pour elles la récapitulation que nous venons de faire pour les pigeons, nous obtenons sur 16 d'entre elles, pour $102^h 5'$, un refroidissement collectif de $176^\circ,5$; ce qui donne un refroidissement moyen $= \frac{176^\circ,50}{102,04} = 1^\circ,73$ par heure. Cette moyenne, comparée à la précédente, montre que, pendant le dernier jour, le refroidissement horaire des tourterelles a surpassé de $0^\circ,79$ celui des pigeons, ce qui s'explique en grande partie par la différence de volume du corps, de petits animaux devant se refroidir plus rapidement que de plus gros.

c. Poules. Les observations du dernier jour sur elles embrassent un temps trop limité (24′ pour l'un et 45′ pour l'autre), pour pouvoir en déduire la marche du refroidissement pendant le dernier jour.

d. Lapins. D'après une seule observation faite sur l'un de nos cinq animaux, je trouve qu'en $2^h39'$ le corps s'est refroidi de 4°,7, ce qui donne un refroidissement moyen de 1°,77 par heure.

e. Cochons d'Inde. Les observations sur deux d'entre eux m'ont fourni pour $11^h12'$ un refroidissement de 16°,6, ce qui donne un refroidissement moyen de 1°,48 par heure.

Combinant maintenant toutes ces observations, nous en formerons le tableau suivant :

TABLEAU N° 93.	TEMPS ÉCOULÉ.	REFROIDISSEMENT.
Pigeons	140^h 13′	132°,3
Tourterelles	102 5	176,5
Lapins	2 39	4,7
Cochons d'Inde	11 12	16,6
SOMME =	256 9	330,1

Ce qui donne pour résultat général, pendant le dernier jour, un refroidissement moyen de $\frac{330°,10}{256,15} = 1°,29$ par heure, c'est-à-dire un refroidissement 103 fois plus rapide que celui de chacun des jours précédents, lequel, comme on l'a vu, n'était que de 0°,3 par jour.

Ce résultat nous fournit la conséquence suivante : c'est que, chez nos animaux inanitiés, la caloricité n'est pas complétement éteinte le dernier jour, même à une époque assez rapprochée de la mort, moment où en général ces observations ont été recueillies ; car nous verrons plus tard que nos tourterelles, par exemple, lorsqu'elles paraissent ne plus produire de chaleur, se refroi-

dissent au taux de 4° à 6° par heure; et, quant à des animaux plus gros, nous avons établi dans un autre mémoire que les chiens, lorsqu'ils cessent de produire de la chaleur, se refroidissent à raison de 2°,4 par heure, au moins dans le commencement du refroidissement [1].

4. Ce refroidissement du dernier jour, au taux moyen de 1°,3 par heure, ne s'est point fait avec uniformité. L'étude attentive de nos tableaux nous montre que, même ce jour-là, la réaction diurne se faisait quelquefois apercevoir (pig. 6e, 8e, 12e, 14e, 21e et 22e), et faisait remonter la chaleur à midi au-dessus de son taux précédent à minuit. D'autres fois l'abaissement se suspendait pendant plusieurs heures, pendant lesquelles l'animal restait plus ou moins refroidi, mais cependant stationnaire, parce que la production se maintenait de niveau avec la déperdition. Aussi, quand on compare le refroidissement pour les portions du dernier jour les plus éloignées de la mort avec celui des portions de ce même jour qui en sont les plus rapprochées, l'on trouve l'abaissement moyen plus considérable dans ces dernières que dans les premières. C'est ainsi que six de nos tourterelles (tourt. 5e, 6e, 12e, 13e, 14 et 24e), nous ont fourni, pour les premières heures du dernier jour :

$$\text{Dans } 38^h\,34' \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 44^\circ,4,$$

ce qui donne un refroidissement moyen de $\frac{44^\circ,40}{38,57} = 1^\circ,15$ par heure; tandis que, pour les heures les plus rapprochées de la mort, ces six mêmes tourterelles nous ont donné :

$$\text{Dans } 10^h\,57' \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 32^\circ,4,$$

c'est-à-dire un refroidissement moyen de $\frac{32^\circ,40}{10,95} = 2^\circ,96$ par heure, ainsi près de trois fois plus considérable que dans le premier cas.

L'on trouverait pour les pigeons des résultats analogues. Pour abréger, nous n'insisterons pas, et nous nous bornerons à dire

[1] *Mém. sur l'influence du syst. nerv. sur la chal. anim.* p. 11.

que c'est là la cause des anomalies que présente la marche du refroidissement pendant le dernier jour chez plusieurs de nos animaux.

5. L'abaissement total, depuis le premier jusqu'à la fin du dernier jour, a été en moyenne comme suit :

TABLEAU N° 94.	REFROIDISSEMENT COLLECTIF.
14 pigeons ont perdu collectivement	224°,9
12 tourterelles....*idem*	218,7
2 poules.....*idem*	28,6
1 corneille.....*idem*	7,6
1 lapin.....*idem*	11,4
3 cochons d'Inde.*idem*	45,1
SOMME..... 33 animaux, donnant	536,3

Ainsi l'abaissement total qui a amené la mort a été en moyenne $= \frac{536^{\circ},3}{33} = 16^{\circ},3$.

6. Le degré de chaleur auquel la mort est survenue a été en moyenne comme suit :

TABLEAU N° 95.	RÉSULTAT COLLECTIF.
15 pigeons	393°,3
19 tourterelles	436,5
2 poules	56,3
1 corneille	34,2
1 lapin	27,0
3 cochons d'Inde	71,6
SOMME..... 41 animaux, donnant	1,018,9

Ce qui donne pour la chaleur moyenne au moment de la mort $\frac{1018^{\circ},9}{41} = 24^{\circ},9$.

Dans les vingt-quatre autres expériences que nous n'avons pas pu faire entrer dans ce tableau, parce que le degré de chaleur au moment de la mort n'avait point été constaté (sauf dans quatre cas sur lesquels nous reviendrons), lorsque dans le courant du dernier jour il y a eu des prises de chaleur, elles ont toujours indiqué un abaissement plus ou moins grand de la chaleur animale. Ces observations sont incomplètes, mais, dans les limites qu'elles embrassent, elles concordent avec les autres.

7. La chaleur minimum au moment de la mort a été = 18°,5 (20e pigeon); la chaleur maximum = 34°,2 (corneille).

8. Les quarante et une expériences précédentes se sont classées de la manière suivante, quant au degré de chaleur au moment de la mort :

De 18° à 24°	18 cas.
De 24 à 30	21
De 30 à 35	2
TOTAL	41

Ainsi la mort arrive généralement et indifféremment entre 18° et 30°, très-rarement au-dessus de 30°.

Maintenant, en rapprochant les uns des autres les différents résultats auxquels nous venons d'arriver, et, en particulier, en voyant nos animaux inanitiés, qui ne baissaient en moyenne que de 0°,3 par jour le dernier jour de la vie, se refroidir dans une proportion 103 fois plus rapide, perdre 14°,0 de chaleur, et mourir à 24°,9, avec tous les symptômes de la mort par le froid, et au degré où succombent en général les animaux dans l'état sain plongés dans des mélanges refrigérants, il paraît évident que le mécanisme qui chez nos animaux inanitiés a amené la cessation de la vie a été le refroidissement du corps, et que ce refroidissement, à peu près comme chez les animaux chez qui l'on a plus ou

moins complétement anéanti l'influence nerveuse, a été le résultat de la diminution graduelle de la faculté de produire de la chaleur[1]. Nous aurons bientôt l'occasion de fournir la preuve de la justesse de notre conclusion.

Une circonstance qui mérite cependant d'être remarquée, c'est que l'inanition, en se prolongeant, rend les animaux tellement faibles (surtout lorsque le refroidissement final a déjà commencé), qu'une cause assez légère suffit quelquefois pour amener une syncope mortelle. C'est ainsi que quatre de nos animaux sont morts par l'introduction du thermomètre dans l'œsophage ou le cloaque pour la prise de la chaleur animale. Leur température au moment de la mort était la suivante :

TABLEAU N° 96.	PIGEON 2e.	PIGEON 30e.	TOURTERELLE 28e.	TOURTERELLE 29e.
Chaleur initiale.....	42°,3	42°,0	42°,0	42°,7
Chaleur au moment de la mort accidentelle.....	32 ,8	33 ,3	25 ,7	39 ,0

L'on voit que chez tous la chaleur animale avait déjà baissé, et elle l'aurait fait bien davantage encore, au moins chez trois

[1] Dans mon Mémoire sur l'influence du système nerveux sur la chaleur animale, j'ai établi qu'au moment de la mort, la chaleur animale se trouvait abaissée aux degrés ci-après chez des animaux soumis aux genres de mort que nous allons énumérer :

Section du cerveau au-devant du pont de varole ; respiration *spontanée*	24°,0
Commotion violente du cerveau ; insufflation pulmonaire.....	22 ,3
Section de la moelle épinière dans le 1er espace intervertébral dorsal ; respiration *spontanée*.....	25 ,2
Section de la moelle épinière dans le 2e espace..... *id*..... *id*.....	23 ,0
Section de la moelle épinière dans le 3e espace..... *id*..... *id*.....	21 ,7
Section de la moelle épinière dans le 6e espace..... *id*..... *id*.....	19 ,8
Section de la moelle épinière dans le 9e espace..... *id*..... *id*.....	26 ,0
Section de la moelle épinière dans le 10e espace..... *id*..... *id*.....	28 ,5
Paraplégie par la ligature de l'aorte descendante avant sa sortie du thorax.....	28 ,3
Mort par immersion dans un mélange réfrigérant, environ	26 ,0
MOYENNE.....	24 ,5

d'entre eux, sans la syncope accidentelle qui a amené la mort, puisqu'ils paraissaient avoir encore plusieurs heures de vie au moment de la prise de chaleur. La possibilité d'une syncope pareille se conçoit aisément, en se rappelant les résultats que l'autopsie nous a fournis sur la diminution du poids du cœur, et l'on voit quelle faible limite de force nerveuse sépare la syncope par inanition de la cessation de la caloricité.

Du reste, ces quatre animaux étant morts d'une manière accidentelle, quoique leur degré de chaleur au moment de la mort eût été déterminé, nous avons dû, pour nos conclusions sur le dernier jour, les séparer de ceux chez qui la mort était survenue naturellement.

9. Continuons nos recherches sur le mécanisme de la mort, et examinons maintenant la marche de la chaleur eu égard à l'oscillation diurne. A cet effet, reprenant les résultats fournis par les douze pigeons du tableau 82, divisons en trois tiers le nombre de jours entre le premier et l'antépénultième de chaque série, et prenons la moyenne des tiers de même nom; nous en formerons le tableau suivant :

TABLEAU N° 97.		CHALEUR ANIMALE MOYENNE.		
		Midi.	Minuit.	Différence.
Premier jour		42°,3	40°,4	1°,9
Jours entre le premier et l'antépénultième (en moyenne sept jours)..	1er tiers des sept jours	42,0	39,6	2,4
	2e *idem*	41,8	38,7	3,1
	3e *idem*	41,6	37,9	3,7
Antépénultième jour		41,4	37,5	3,9
Pénultième jour		41,0	36,7	4,3
Dernier jour : chaleur au moment de la mort		—	26,0	10,7

Nous ferons sur ce tableau les observations suivantes :

a. La chaleur animale de midi s'abaisse régulièrement, mais

seulement d'une petite quantité, parce que ce n'est pas l'heure à laquelle le corps tend à se refroidir.

b. La chaleur de minuit s'abaisse régulièrement aussi, mais d'une manière bien plus rapide, parce que c'est alors que l'influence nocturne se fait apercevoir.

c. Il résulte de là que la différence entre midi et minuit, c'est-à-dire l'abaissement nocturne suit une marche progressivement croissante, et que l'oscillation journalière de la chaleur augmente en étendue, à mesure qu'on se rapproche davantage de la mort.

d. L'on se rappelle, sans doute (voyez tableau 63), que l'oscillation normale = 0°,74. En rapprochant sa valeur de celle que renferme la 3e colonne du tableau précédent (tableau 97), l'on voit que cette oscillation n'est que le minimum de toutes celles que le corps est susceptible d'éprouver, et que le passage de l'état normal à l'état inanitial n'est marqué que par l'augmentation de la valeur de l'oscillation.

e. L'abaissement de l'antépénultième nuit = 3°,9 ; celui de la pénultième = 4°,3 ; et enfin l'abaissement final, qui a amené la mort, = 10°,7. Il résulte de là que ce dernier abaissement n'est qu'un peu plus du double de celui de la nuit précédente, et moins du triple de celui de l'antépénultième nuit.

L'on voit alors que le refroidissement final n'est qu'un abaissement plus étendu que celui des nuits précédentes, un abaissement maximum à la suite duquel la réascension diurne ne peut plus avoir lieu, parce qu'il atteint la limite à laquelle le refroidissement est incompatible avec la vie.

Il résulte de là que l'inanitiation a pour effet d'accroître progressivement l'oscillation diurne de la chaleur, jusqu'à ce que le refroidissement devienne assez grand pour que la réaction diurne ascensionnelle ne s'opère plus ou presque plus, et que l'animal périsse prochainement de froid.

10. L'heure de la mort mérite à son tour de fixer notre attention, parce qu'elle se rattache aux influences que nous étudions. Il est bien vrai que, comme la mort n'est que la conclusion d'un

phénomène commencé plusieurs heures auparavant, l'époque à laquelle elle survient serait peut-être moins importante à connaître que celle du début du refroidissement final, lequel, on peut le dire, est le commencement de la mort. Mais, ce début étant très-difficile à constater, surtout à causes des syncopes mortelles que peuvent amener de fréquentes prises de chaleur dans ce degré de débilité du corps, le terme du refroidissement, c'est-à-dire la mort réelle, a été la seule partie dont je me sois occupé.

En divisant les 24 heures en deux périodes de 12 heures, l'une de midi à minuit et l'autre de minuit à midi, et classant nos animaux dans l'une ou l'autre de ces divisions, d'après l'heure à laquelle la mort réelle ou imminente est survenue, nous obtiendrons les résultats suivants :

TABLEAU N° 98.	NOMBRE des morts.
De minuit à midi	16
De midi à minuit	36
TOTAL	52

L'on voit par là que la mortalité de midi à minuit a beaucoup dépassé celle de minuit à midi, d'où résulte la conséquence intéressante que l'époque maximum de la mort est celle de l'abaissement de la chaleur animale par le développement de l'influence nocturne, et l'époque minimum celle où la réaction diurne tendrait à faire remonter la chaleur[1].

C'est ainsi que l'époque de la mort se lie aux phénomènes des jours précédents. Dans ceux-ci nous avons vu le refroidissement nocturne augmenter de plus en plus depuis le premier jus-

[1] Le refroidissement étant ralenti par l'augmentation du volume du corps, peut-être faudrait-il, pour de plus grosses espèces d'animaux, établir une coupe des vingt-quatre heures un peu différente pour retrouver le résultat ci-dessus.

qu'au pénultième jour; et le dernier jour, c'est à l'époque où l'abaissement nocturne devait s'établir, que le refroidissement final a eu lieu et que la mort s'est effectuée. L'on peut donc dire que l'abaissement nocturne des jours précédents n'était qu'un commencement de mort, arrêté par une réaction diurne subséquente; et ce n'est que lorsque les pouvoirs de réaction ont été tout à fait épuisés, que l'influence nocturne a pu prendre le dessus, achever le refroidissement et amener la mort. Et ces pouvoirs de réaction conservatrice sont tellement puissants que, même pendant le refroidissement final, la chaleur étant déjà descendue aux environ de 34°, on voit quelquefois ce refroidissement final s'arrêter pendant plusieurs heures, pour recommencer ensuite et se terminer par la mort.

L'on voit donc que, dans l'inanition, la mort se lie à l'oscillation diurne, et l'on conçoit comment, le refroidissement de la nuit étant l'élément de la mort, il est possible chaque soir de constater les premiers rudiments de celle-ci.

Et cela peut s'entendre aussi de l'état normal, puisqu'à l'intensité près, l'oscillation diurne s'y manifeste d'une manière semblable.

Maintenant, quel rôle l'anémie joue-t-elle dans ces phénomènes? L'inanitiation amenant la destruction successive du sang, la chair musculaire (pour ne pas parler des autres parties du corps) en opère la réparation, et, en se résorbant, maintient pendant un certain temps la *crase* du sang dans un état à peu près uniforme.

Cependant, plus la chair musculaire a donné et moins elle peut continuer à le faire. Des phénomènes curieux, sans doute, doivent se passer entre la force qui tend à faire rentrer la molécule musculaire dans le sang, et celle qui tend à la retenir dans le muscle. Quel rôle l'amoindrissement progressif de la force du cœur par la destruction successive de sa chair musculaire joue-t-il dans tout cela? C'est ce qui ne s'explique point encore. Mais dans tous les cas la masse du sang diminue, et avec elle dimi-

nuent bien probablement aussi la force nerveuse, l'oxygénation du sang et le dégagement d'acide carbonique. L'oscillation diurne devenant de plus en plus étendue, la chaleur animale s'abaisse chaque soir davantage, et enfin l'animal périt dans un degré plus ou moins grand de refroidissement, en général pendant la période de l'abaissement nocturne de la chaleur.

Telle est en abrégé l'histoire de ce qui se passe alors. Reprenons maintenant l'étude des différentes fonctions dans l'inanitiation.

B. RESPIRATION.

Il eût été intéressant de faire pour l'inanitiation une expérience analogue à celle du docteur Prout pour l'alimentation normale. L'on eût, sans doute, trouvé d'assez grandes différences pour le dégagement de l'acide carbonique entre le jour et la nuit. N'ayant fait aucune recherche de cette nature, je me bornerai à présenter ici le résultat de mes observations sur les mouvements respiratoires, soit avant, soit pendant le dernier jour de la vie, sans distinction entre l'abstinence complète et l'alimentation insuffisante, parce que les effets de ces deux manières d'être sur la respiration sont absolument les mêmes.

VINGT-HUITIÈME EXPÉRIENCE.

Sept de nos pigeons (nos 4, 6, 8, 10, 12, 14 et 16) ayant été soumis à la privation des aliments, la respiration pendant la série même de l'inanitiation a été comptée avec toutes les précautions possibles pour que les animaux ne fussent point dérangés pendant la détermination. Ces prises de respiration se faisaient à midi et à minuit, immédiatement avant la prise de chaleur, et, pour mieux éviter les erreurs, chacune de ces prises durait de deux à cinq minutes consécutives.

Des déterminations de respiration analogues, sauf l'heure qui tombait sur quelque autre partie de la journée, ont été faites

sur les six tourterelles nos 7, 10, 11, 25, 26 et 27, inanitiées, les deux premières par l'abstinence complète des aliments, et les quatre dernières par une alimentation insuffisante.

Le détail journalier de ces différentes observations est consigné dans le tableau ci-dessous, n° 99.

RESPIRATION PENDANT L'INANITIATION.

TABLEAU N° 99.	PIGEONS.							TOURTERELLES.					
	4e.	6e.	8e.	10e.	12e.	14e.	16e.	7e.	10e.	11e.	25e.	26e.	27e.
État initial : respiration par minute	38	36	31	25	24	31	30	—	41	52	64	48	40
1er jour	31	—	—	22	20	32	24	—	43	37	55	51	—
2e *idem*	25	34	21	23	22	26	28	—	36	30	63	41	—
3e *idem*	20	—	22	19	26	28	28	38	19	37	40	40	—
4e *idem*	20	—	16	20	22	22	—	26	23	27	60	42	—
5e *idem*	20	23	16	19	23	22	22	21	23	31	50	41	—
6e *idem*	//	28	19	19	22	22	//	//	21	25	67	41	—
7e *idem*	//	32	16	19	22	20	//	//	22	//	65	33	—
8e *idem*	//	27	15	17	21	21	//	//	25	//	56	38	—
9e *idem*	//	—	//	18	21	25	//	//	25	//	50	34	35
10e *idem*	//	28	//	//	//	19	//	//	22	//	54	31	//
11e *idem*	//	—	//	//	//	20	//	//	//	//	50	37	//
12e *idem*	//	25	//	//	//	17	//	//	//	//	50	34	//
13e *idem*	//	—	//	//	//	19	//	//	//	//	46	37	//
14e *idem*	//	—	//	//	//	//	//	//	//	//	36	38	//
15e *idem*	//	—	//	//	//	//	//	//	//	//	38	42	//
16e *idem*	//	20	//	//	//	//	//	//	//	//	—	44	//
17e *idem*	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	//	40	//

Nous ferons sur ces résultats les remarques suivantes[1] :

1. *Respiration normale.* En prenant comme représentant à peu

[1] Nous avons omis à dessein, dans ce tableau, les observations de minuit pour nos sept pigeons. Nous ne nous en occuperons qu'un peu plus tard.

près l'état normal ce que nous avons appelé l'état initial de la respiration chez nos différents animaux, c'est-à-dire la respiration telle qu'elle était au début de l'inanitiation (1re ligne du tableau ci-dessus), l'on obtient en moyenne :

Pour les pigeons[1]..... $\frac{215}{7} = 31$;

Pour les tourterelles..... $\frac{245}{5} = 49$.

2. *Respiration du premier à l'avant-dernier jour, ces deux jours inclusivement.* Cet intervalle de temps, qui représente la totalité de l'inanitiation, sauf le dernier jour, nous fournit les résultats suivants :

a. La moyenne de la respiration par minute a été

Pour les pigeons..... $\frac{1093}{48} = 23$;

Pour les tourterelles..... $\frac{1867}{47} = 40$.

D'où l'on conclut que, dans les limites de temps précitées, l'inanitiation a fait baisser la respiration en moyenne $= 31 + 49 : 23 + 40 = 5 : 4$.

b. En divisant par tiers d'égale durée celles des séries du tableau précédent (tableau 99) qui en sont susceptibles, c'est-à-dire, pour les pigeons, les séries 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, et, pour les tourterelles, les séries 10, 11, 25, 26, et en prenant pour l'une et l'autre espèce d'animaux isolément la moyenne des tiers de même nom, l'on obtient :

TABLEAU N° 100.	RESPIRATION PAR MINUTE.	
	Pigeons.	Tourterelles.
1er tiers des séries.....	25	41
2e *idem*.....	23	38
3e *idem*.....	21	34

[1] Pour les pigeons, nous avons obtenu précédemment (tableau 66), pour la respiration normale moyenne, 36 par minute, résultat peu éloigné du précédent.

Par où l'on voit qu'à mesure que l'inanitiation fait des progrès, la respiration tend graduellement à se ralentir.

3. *Respiration pendant le dernier jour.* J'ai obtenu à cet égard les résultats suivants :

a. La respiration est plus lente le dernier jour que les jours précédents. Les nombres fournis, d'une part, par nos sept pigeons (4e, 6e, 8e, 10e, 12e, 14e, 16e), et de l'autre, par cinq de nos tourterelles (7e, 10, 11, 26e, 27e) nous donnent les résultats suivants :

Pour les pigeons . . . . . $\frac{135}{7} = 19$;

Pour les tourterelles . . . . . $\frac{143}{5} = 29$.

La moyenne pour le dernier jour fournie collectivement par ces douze animaux, comparée à celle que nous avons déjà obtenue pour l'état initial, donne, pour la fréquence relative des mouvements respiratoires au début et à la fin de l'inanitiation, le rapport de $31 + 49 : 19 + 29 = 5 : 3$, rapport plus grand, comme on voit, que celui entre l'état initial et la totalité de l'inanitiation, déduction faite du dernier jour.

b. Pendant la durée même de ce dernier jour, la respiration continue à se ralentir à mesure que le refroidissement fait des progrès. Ainsi, chez les six tourterelles (6e, 7e, 9e, 10e, 13e et 27e), la moyenne des respirations observées pendant les six dernières heures de la vie $= \frac{426}{17} = 25$ par minute, tandis que la moyenne du dernier jour lui-même $= 29$, comme nous venons de le voir.

c. Quoique la respiration se ralentisse à mesure que le refroidissement fait des progrès, cependant, aux approches de la mort, quelquefois elle s'accélère au point de devenir haletante (tourterelles 9e, 11e, 12e, 14e, 15e, 17e).

d. Enfin, quoique dans les dernières heures de la vie les mouvements respiratoires continuent à s'opérer, cependant la fonction respiratoire elle-même paraît ne presque plus s'exécuter. C'est au

moins ce que l'on peut conclure, α du refroidissement du corps, β de la teinte bleuâtre des extrémités, γ de ce que chez quelques-uns de nos animaux, chez lesquels, pendant les dernières heures de la vie, les évacuations abdominales se sont trouvées suspendues, le poids du corps, pendant ces mêmes heures, n'a presque pas varié, ainsi qu'on le voit par le tableau suivant :

TABLEAU N° 101.	TEMPS ÉCOULÉ entre les pesées.	PERTE de poids.
		gram.
Tourterelle n° 1	2h 15′	0,129
——— 7	2 21	0,065
——— 10	0 38	0,065
——— 14	1 25	0,065
——— 15	1 8	0,000
——— 28	2 14	0,194
SOMME	10 1	0,518

C'est-à-dire de 0,0087 par heure pour chaque animal. Or cette quantité devant être répartie entre la vapeur d'eau et l'acide carbonique, la perte sous ce dernier chef doit être nécessairement réduite à presque rien. Nous avons vu précédemment (tableau n° 8) que la perte horaire moyenne de nos tourterelles était = 0g,354. Elle était donc plus de quarante fois plus forte que celles de ces dernières heures.

4. *Influence diurne.* Quant aux effets diurnes, la facilité d'agitation des animaux qu'on inanitie, quand on les approche pendant la nuit, ne m'a pas permis de constater ces nuances délicates aussi bien que je l'aurais voulu. Quoi qu'il en soit, voici les résultats que j'ai obtenus sur six des pigeons du tableau 99.

TABLEAU N° 102.	NOMBRE des jours d'observation.	SOMME DES RESPIRATIONS.	
		Midi.	Minuit.
Pigeon n° 4	3	71	55
——— 8	6	110	126
——— 10	9	183	216
——— 12	8	184	208
——— 14	13	308	344
——— 16	4	110	98
MOYENNE diurne	.....	22	24

Ainsi la respiration augmente la nuit relativement au jour, dans la proportion de 24 : 22. Je ferai sur ce résultat l'observation suivante :

Dans l'état normal, et, en partie, chez les mêmes individus, nous avions obtenu (tableau 66), pour la respiration moyenne de midi et de minuit les nombres de 36 et 32 par minute. En rapprochant de ces valeurs celles que vient de nous fournir le tableau précédent, il en résulte pour la respiration de minuit dans l'inanitiation :

a. un ralentissement relatif, quant à la respiration normale de minuit, ce qui est conforme à ce nous avons observé précédemment pour l'heure de midi ;

b. Une accélération relative, quant à la respiration de midi dans l'inanitiation.

Quant à ce dernier point, comme nous avons trouvé que, dans l'état normal, l'influence de la nuit ralentissait la respiration au lieu de l'accélérer, il me paraît probable que l'accélération relative observée dans l'inanitiation n'a tenu qu'à la facilité de réveil des animaux dans cet état, et à l'excitation momentanée qui en résulte.

Du reste, pour les mêmes six animaux du tableau 102, et pendant les mêmes 43 jours d'observation, les nombres respiratoires

ci-dessus, $\begin{matrix}\text{midi} & = 22 \\ \text{minuit} & = 24\end{matrix}$, ont correspondu à une chaleur animale moyenne $= \begin{matrix}\text{midi} & \frac{1790^{\circ},0}{43} = 41^{\circ},63. \\ \text{minuit} & \frac{1650^{\circ},4}{43} = 38^{\circ},38.\end{matrix}$

C. CIRCULATION.

J'ai cherché plusieurs fois à m'assurer de l'état de la circulation ; mais, sur les animaux dont je me suis servi, il m'a été impossible de le faire avec quelque précision. Cependant je crois pouvoir affirmer que, dans le dernier jour de la vie, le cœur se ralentit et s'affaiblit progressivement.

Il n'est pas rare de rencontrer les oreillettes irritables, ou même se contractant encore spontanément, plusieurs heures après la mort : c'est ainsi que, chez le pigeon n° 16, l'oreillette gauche se contractait spontanément plus de $2^{h}12$, après la mort; chez la tourterelle n° 22, mêmes contractions, plus de $3^{h}23$, après la même époque.

D. FÈCES [1].

En résumant toutes celles de nos expériences d'abstinence qui renferment des observations à ce sujet, savoir : douze expériences sur des pigeons (nos 2, 4, 6, 8, 14, 25, 26, 27, 31, 32, 33, 34); et huit expériences sur des tourterelles (nos 10, 15, 16, 18, 19, 20, 28, 29), c'est-à-dire en tout vingt expériences, je trouve chez les animaux privés d'eau, comme chez les autres :

1. Que, le premier jour de l'abstinence, les fèces ont été assez copieuses, parce qu'elles renfermaient le résidu de l'alimentation des jours précédents ;

2. Qu'entre le premier et l'antépénultième jour, les fèces ont toujours été en fort petite quantité, mélangées de peu de liquides,

[1] Dans ce qui va suivre, il ne sera point question des fonctions urinaires, parce que les expériences que nous allons examiner n'ont été faites que sur des oiseaux.

et composées principalement de matières bilieuses vert d'herbe;

3. Que, dans le courant des trois derniers jours de la vie, et quand même l'animal était complétement privé de boissons, les fèces se mélangeaient d'une plus grande proportion d'eau, et offraient l'apparence d'une diarrhée colliquative, composée d'un mélange de matières vertes, de matières blanches salines et de beaucoup de liquides. Cet état ne commençait quelquefois que l'avant-dernier ou même le dernier jour seulement.

Ces trois états différents sont représentés par la moyenne du poids quotidien des fèces à l'état humide pour les trois pigeons nos 25, 26 et 27, inanitiés par la privation complète des aliments proprement dits, mais avec de l'eau à volonté, savoir[1] :

TABLEAU N° 103.	POIDS MOYEN DES FÈCES HUMIDES.			
	25e pigeon.	26e pigeon.	27e pigeon.	Moyenne.
	gram.	gram.	gram.	gram.
Premier jour d'abstinence	20,85	19,81	18,13	19,60
Moyenne diurne pour les jours compris entre le 1er et les trois derniers jours	4,52	3,87	3,68	4,02
Moyenne diurne pour les trois derniers jours	7,19	9,23	10,20	8,87

L'on voit que rien ne ressemble plus à ce que nous avons obtenu pour la perte de poids diurne (tableau n° 8), que les résul

1

DÉTAIL JOURNALIER DU TABLEAU N° 103.	25e pigeon.	26e pigeon.	27e pigeon.
1er jour	20,85	19,81	18,13
2e *idem*	8,48	5,83	3,69
3e *idem*	6,22	3,95	3,56
4e *idem*	4,53	2,78	3,17
5e *idem*	3,17	2,14	3.50
6e *idem*	1,75	3,50	3,63
7e *idem*	2,98	3,30	3,11
8e *idem*	3,88	3,69	2,01
9e *idem*	7,32	5,76	3,76
10e *idem*	10,36	10,23	4,99
11e *idem*	"	11,66	5,37
12e *idem*	"	3,50	9,52
13e *idem*	"	"	14,70
14e *idem*	"	"	2,92

N. B. Pour les pigeons 26 et 27, le dernier jour n'est qu'une portion d'un jour entier. (Voyez tableau n° 7.)

tats que nous présente le poids des fèces quotidiennes. C'est qu'en effet ces deux choses sont intimement liées l'une à l'autre.

4. Sauf l'âge des animaux, rien dans toutes ces expériences ne m'a paru avoir sur la durée de la vie une influence comparable à celle de la quantité des fèces. L'on pourrait presque dire que la durée de la vie est en raison inverse de la quotité relative des excrétions. Aussi, dans toute espèce d'inanitiation, est-ce surtout aux fèces qu'il faut avoir égard, soit qu'on cherche à estimer la durée probable de la vie, soit qu'il s'agisse d'obtenir la durée de vie maximum que comporte un mode quelconque d'inanitiation. Et cela se conçoit bien, à cause de l'influence qu'exerce, dans ce cas, la défécation sur le poids du corps.

E. FONCTIONS CÉRÉBRALES.

Nous avons déjà fait observer que nos animaux étaient assez tranquilles dans le commencement des expériences, et devenaient agités vers la fin. Cette agitation avait lieu le jour plus que la nuit chez les oiseaux, la nuit plus que le jour chez les lapins.

Lorsque la chaleur animale s'abaisse et que le refroidissement final commence à s'établir, alors les animaux tombent dans un état de stupeur de plus en plus profond. D'après les observations recueillies sur vingt-quatre animaux (neuf pigeons, treize tourterelles et deux poules), je trouve, en moyenne, les résultats suivants, sur l'époque où ces différents degrés de stupeur commencent à se manifester.

TABLEAU N° 104.	STUPEUR.		
	NULLE.	LÉGÈRE.	PROFONDE.
Moyenne.....	39°,6	36°,5	31°,2

c'est-à-dire qu'en général, jusqu'à 39 degrés, l'on n'observe pas encore de stupeur; qu'elle commence à s'établir, mais à un degré

léger toutefois, à 36 ou 37 degrés; qu'elle devient profonde à 31 ou 32 degrés.

Dans l'état de stupeur légère, les oiseaux laissés en liberté ne cherchent pas à s'envoler; ils regardent avec étonnement autour d'eux et restent tranquilles en place. Dans la stupeur profonde, leur sensibilité est fort émoussée, leurs yeux sont fixes ou fermés, et ils restent immobiles, plongés dans une sorte de demi-assoupissement, dont pourtant on les réveille avec facilité, tant que la mort n'est pas imminente.

Cependant la sensibilité s'émousse de plus en plus; elle s'éteint en commençant par les extrémités et en finissant par la tête, et l'animal est mort. L'œil, qui avait cessé de cligner les 15 ou 30 dernières minutes de la vie, se ferme spontanément peu de moments après la mort générale, et tout est terminé.

F. FONCTIONS MUSCULAIRES.

A l'exception d'un degré d'affaiblissement qui paraît peu considérable, mais dont on juge mal cependant chez des animaux qu'on tient renfermés, les fonctions musculaires, jusqu'au dernier et à l'avant-dernier jour, n'offrent rien de particulier.

Dans les dernières vingt-quatre heures, à mesure que la chaleur animale s'abaisse, l'on voit les forces musculaires diminuer; et il existe entre ces deux ordres de faits un parallélisme suffisant pour penser qu'ils sont liés l'un à l'autre, et que la faiblesse tient au refroidissement. La chute des forces musculaires suit, en général, trois degrés :

1. Dans le premier, les forces sont seulement diminuées, et l'animal conserve la faculté d'exécuter tous les mouvements qui lui sont naturels.

2. Dans le second, la station sur les pattes est encore possible, mais l'animal ne peut se soutenir qu'en appuyant le ventre, les ailes, la queue et le bec. Cette station est très-vacillante, parce que, les orteils formant la boule, le corps ne porte que sur une surface arrondie, ce qui lui ôte toute fixité, et exige

l'élargissement de la base de sustentation. Quelquefois l'animal peut encore voler, que la station sur les pattes est déjà très-difficile, parce que la faiblesse est plus prononcée dans les extrémités abdominales que dans les autres.

Chez à peu près tous mes cochons d'Inde, j'ai observé que la faiblesse commençait par le train postérieur : ainsi, les pattes de devant se meuvent encore bien, que le train postérieur traîne comme dans la paraplégie. Chez les lapins, l'étroitesse de l'espace où ils étaient renfermés ne m'a pas permis de constater cette particularité, sauf, et d'une manière imparfaite seulement, chez le troisième d'entre eux.

3. Dans le troisième degré, la station n'est plus possible. L'animal reste étendu dans la position qu'on lui donne, sans avoir la possibilité de reprendre la station. Vers la fin de cette période, quand la mort devient imminente, alors surviennent des convulsions de l'iris, des spasmes des paupières et de l'œsophage, des rigidités et des soubresauts de tendons.

J'ai recherché à quel point de chaleur animale ces trois degrés d'affaiblissement correspondaient, et j'ai obtenu, d'après les observations faites sur vingt-cinq animaux, les résultats suivants :

TABLEAU N° 105.	1er DEGRÉ. — Affaiblissement léger.	2e DEGRÉ. — Station difficile.	3e DEGRÉ. — Station impossible.
Moyenne.....	36°,4	31°,8	26°,5

C'est-à-dire qu'aux environs de 37 degrés, soit pendant les cinq premiers degrés d'abaissement, la station s'effectue dans toute sa plénitude, mais que la fatigue survient assez promptement; qu'aux environs de 32 degrés, soit après dix degrés de refroidissement, la station ne peut avoir lieu qu'en appuyant ventre, ailes, etc. enfin, que depuis 27 degrés, c'est-à-dire après quinze

degrés d'abaissement, la station est impossible, et la prostration se trouve complète.

Nous allons voir bientôt combien nous avons raison de dire que les différents états que nous venons de caractériser se trouvent liés à l'abaissement de la chaleur animale.

IV. Du réchauffement artificiel.

Les expériences précédentes nous ayant amené à conclure que, dans l'inanition, la mort arrivait par refroidissement (conséquence naturelle de la diminution de la faculté de produire de la chaleur), il résultait de là que, si l'on soumettait les animaux déjà refroidis et près d'expirer à un réchauffement artificiel, l'on devait retarder l'époque de la mort et changer le mécanisme par lequel celle-ci arrivait. Tel est l'objet des expériences dont je vais maintenant rendre compte.

L'appareil dont je me suis servi pour le réchauffement de mes animaux était aussi simple que possible : c'était un petit vase en fer-blanc, ouvert par le haut, garni de coton pour y placer l'animal, et muni d'un double fond et d'une double paroi, entre lesquels on mettait un peu d'eau. Cette eau se réchauffait, et pouvait ensuite se maintenir indéfiniment à une température très-douce, avec la flamme d'un ou de deux lumignons. L'étuve une fois en activité, l'on y plaçait l'animal, dont le réchauffement commençait immédiatement et se prolongeait à volonté.

Passons maintenant aux expériences elles-mêmes.

VINGT-NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

La tourterelle n° 2, dont le poids initial était = 142g,52, ayant été soumise à une alimentation insuffisante (tableau 30), vers la fin du 6e jour de cette alimentation, se trouva arrivée à l'état de mort imminente, et son poids était réduit à 92g,66.

Dans l'état en question, la station, depuis deux heures de temps, était devenue impossible : le corps était étendu, la tête pendante;

les yeux étaient ouverts, fixes, sans clignotement, et le froissement des orteils n'accusait plus qu'un faible reste de sensibilité aux extrémités postérieures. La respiration, depuis quelques minutes, n'était plus appréciable; le corps froid; la chaleur animale = 23°,0. La perte de poids intégrale proportionnelle = 0,350. C'est dans cet état, que j'appelle de *mort imminente,* parce qu'au bout de peu de minutes il devait se terminer par la mort, que j'ai placé l'animal dans l'étuve, et que j'ai commencé le réchauffement. Appelons $0^h,0'$ le moment du début du réchauffement, et voyons ce qui est arrivé pendant la durée de celui-ci.

TEMPS du RÉCHAUFFEMENT.	
0^h, 0′	Mort imminente; début du réchauffement.
0 , 2	La respiration est devenue très-marquée.
0 , 6	La respiration est bonne; l'animal est plus animé : il remue la tête.
0 , 7	Les yeux sont redevenus sensibles, et le clignotement est rétabli.
0 ,10	Respiration naturelle; la vie revient de plus en plus.
0 ,31	L'animal est bien vivace; il agite ses ailes comme pour se sauver.
0 ,34	La station sur les pattes est redevenue possible; mais elle est encore chancelante, et l'animal ne se soutient qu'en agitant ses ailes : tête encore vacillante.
0 ,43	L'animal paraît bien remis. Étant obligé de le quitter, je l'enveloppe d'un tissu qui l'empêche de s'envoler de dessus l'étuve pendant mon absence.
2 , 7	A mon retour, je trouve l'animal mort sur l'étuve, la tête renversée en arrière, dans un état d'opisthotonos. La chaleur dans le cloaque = 48°,7; le poids du corps = 90g,58 et la perte pendant le réchauffement = 2g,08.

L'animal n'ayant pas pu quitter l'étuve, comme il l'aurait fait s'il n'y avait pas été emprisonné, il est évident que sa chaleur s'y était élevée progressivement à cinq ou six degrés au-dessus de l'état normal, ce qui était plus que suffisant, comme on sait, pour amener la mort par la chaleur.

J'avoue que ce n'a pas été sans la plus vive satisfaction que j'ai vu un animal arrivé par l'inanition au dernier terme de l'insensibilité, de la prostration et du refroidissement, renaître, en quelque sorte, et reprendre rapidement un grand degré de force musculaire et de sensibilité, et cela sans nourriture, sans boisson, et sans autre secours que l'application de la chaleur artificielle. C'était là, sans doute, la vérification la plus complète que nous pussions obtenir de la justesse de nos conclusions précédentes, en même temps que cela nous montrait l'action nerveuse sous un jour assez nouveau.

Cette expérience, je me hâte de le dire, je l'ai répétée sur vingt-cinq autres animaux, et à peu près toujours avec un résultat semblable, pourvu que le réchauffement commençât avant que la sensibilité eût disparu aux orteils des extrémités postérieures, c'est-à-dire avant le commencement de la mort. Cette restriction, la seule que je sois tenté d'imposer pour les animaux sur lesquels j'ai opéré, montre que je ne me pressais pas de commencer le réchauffement pour mieux faire réussir mes expériences. Loin de là, je reculais autant que possible l'application de la chaleur, et, pour avoir trop attendu, il m'est plusieurs fois arrivé de perdre mes animaux pendant les déterminations de poids et de chaleur animale préalables au début du réchauffement, et de manquer ainsi des expériences péniblement préparées pendant plusieurs jours.

Ne pouvant, à cause de sa longueur, présenter le détail individuel de chacune des vingt-six expériences de réchauffement artificiel que j'ai effectuées, je vais offrir ici le résumé détaillé des résultats qu'elles m'ont fournis.

TRENTIÈME EXPÉRIENCE.

Dix-sept tourterelles (nos 1 à 17), sept pigeons (nos 23, 24, 28, 29, 31, 32, 34; une poule (no 1), et un cochon d'Inde

(n° 5) (voyez tabl. 4, 83, 84, 87 et 88); ainsi en tout vingt-six animaux, ayant été graduellement amenés par l'inanitiation jusqu'au terme de mort imminente, ont été immédiatement soumis au réchauffement artificiel.

Examinons les phénomènes que ces divers animaux nous ont présentés, soit dans l'état de mort imminente, soit pendant le réchauffement artificiel qui lui a succédé.

§ Ier. Du terme de mort imminente.

J'ai toujours cherché, comme je viens de le dire, à retarder le plus possible le début du réchauffement, et à ne le commencer qu'au moment où l'animal me paraissait sur le point d'expirer. J'y voyais le double avantage, d'abord de ne pas altérer les résultats de la série d'inanitiation, quant au poids du corps et à la température finale; ensuite, de rendre le rétablissement plus difficile et par conséquent plus probant. C'est ce qu'on va voir par les détails suivants, déduits essentiellement des tourterelles.

Sensibilité. Avant le début du réchauffement, tous les animaux étaient dans un état de stupeur complet; mais à peu près tous percevaient encore l'impression de l'attouchement des yeux et celle du froissement des orteils. Ainsi la vie persistait aux deux extrémités du système nerveux.

Du reste, les yeux étaient tantôt fermés (tourt. 1, 10, 14, 15 et 16), tantôt ouverts et ne clignant plus, c'est-à-dire insensibles à l'action lente de l'air (tourt. 2, 4, 5, 6, 7, 9, 12, 13 et 17); la pupille était dilatée (tourt. 3, 7), et l'on observait des contractions convulsives de l'iris (tourt. 5, 6, 10) et de la première ou de la seconde paupière (tourt. 5).

Mouvement musculaire. Quant au temps écoulé entre le moment où la station a cessé d'être possible et le début du réchauffement, sur neuf tourterelles, les seules sur lesquelles je l'aie noté, le réchauffement n'a commencé, en moyenne, que plus

de deux heures après le moment de la cessation de la station [1].

Du reste, avant le début du réchauffement, elles ont toutes éprouvé une prostration complète. Dans cet état, elles avaient la tête pendante, et restaient étendues dans la position où on les plaçait, sans pouvoir se relever et sans même chercher à le faire.

L'on observait dans quelques cas des soubresauts de tendons (tourt. 7, 8, 10), des accès de rigidités tétaniques de tout le corps (tourt. 8), et des spasmes de l'œsophage qui empêchaient l'introduction des corps étrangers, et qui amenaient une syncope mortelle, pour peu que l'on cherchât à forcer le passage (tourt. 1, 10, 14, 15).

Respiration. Les mouvements respiratoires, après s'être graduellement ralentis, devenaient au moment de la mort :

Tantôt de plus en plus éloignés et insensibles (tourt. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 16);

Tantôt réaccélérés, et cela quelquefois jusqu'au point de devenir haletants (tourt. 8, 9, 11, 12, 14, 15, 17); changement qui alors ne précède en général la mort que de quelques instants.

Poids du corps. Chez tous, le poids du corps s'était abaissé jusqu'à la limite de mort imminente, ainsi qu'on peut le voir par le poids de chacune de nos dix-sept tourterelles, tel qu'il est rapporté dans les tableaux 7, 30 et 36.

TABLEAU N° 106.

Tourterelle n°	1	plus de 2 heures.
———	2	2
———	3	2
———	5	3
———	6	2 $\frac{3}{4}$
———	7	2 $\frac{3}{4}$
———	9	2 $\frac{1}{2}$
———	12	— $\frac{3}{4}$
———	16	1
Somme.....	9	plus de 18 $\frac{3}{4}$

Quant aux pigeons, à la poule et au cochon d'Inde, leur perte de poids se trouvera dans les tableaux 7, 32 et 36, à l'exception pourtant des pigeons 23 et 24 pour lesquels nous renvoyons à l'appendice à ce mémoire.

Chaleur animale. Elle se trouvait abaissée à un point qui aurait suffi pour occasionner la mort, alors même qu'aucune autre cause ne serait venue combiner son action avec celle du refroidissement, ainsi qu'on peut le voir par l'inspection des tableaux 83, 84 et 87.

Les tourterelles, par exemple, avaient si bien atteint le terme de mort imminente, que pour celles, au nombre de dix-sept, que nous avons soumises au réchauffement artificiel, la moyenne de la chaleur animale, au moment de la mort imminente, était sensiblement la même que celle de nos tourterelles mortes de froid, savoir : 23° contre 22°,8 (tabl. 84 et 85).

L'on trouve assurément dans la réunion des symptômes précédents tous les signes de l'imminence de la mort; et en effet, lorsqu'on commençait le réchauffement, les animaux paraissaient ne conserver de la vie qu'un reste de respiration et de sensibilité.

Du reste, il est à remarquer que les dix-sept tourterelles sur lesquelles j'ai pratiqué le réchauffement artificiel se sont toutes ranimées assez rapidement, tandis que, des sept pigeons sur lesquels ce réchauffement a aussi été employé, il en est trois chez lesquels la réanimation ne s'est point effectuée, et qui sont morts, le premier au bout de six minutes, le second au bout de dix minutes, le dernier enfin au bout de vingt minutes de séjour dans l'étuve, temps qui aurait été suffisant pour obtenir un commencement de réanimation chez des tourterelles. Il est donc probable, et on le conçoit bien, que, dans le réchauffement artificiel, le volume du corps est un élément qu'il ne faut point négliger : car l'animal le plus gros est celui qui se réchauffe le plus lentement, et, à moins de se servir de moyens de réchauffement plus énergiques que ceux que nous avons employés, l'animal volumi-

neux aura le temps de périr de froid avant que la chaleur l'ait assez pénétré pour soutenir sa vie prête à s'éteindre[1].

§ II. Réanimation.

Une fois qu'ils étaient arrivés à l'état que nous avons appelé de *mort imminente,* et dont nous venons de présenter l'exposé, nos animaux étaient soumis au réchauffement artificiel dans l'étuve que nous avons décrite précédemment. Cette étuve se trouvant déjà en activité quand on y plaçait les animaux, le réchauffement artificiel commençait immédiatement; ce qui était important, puisque peu d'instants plus tard la mort imminente eût été remplacée par la mort réelle. Du reste, pendant la durée du réchauffement, l'on suivait, montre à la main, tous les phénomènes que les animaux présentaient.

Le réchauffement étant souvent très-prolongé, et ayant exécuté toutes mes expériences seul et sans aucune assistance, j'étais parfois obligé d'abandonner mes animaux sur leur étuve pendant un temps plus ou moins long. Cette circonstance m'a fait manquer la fin de plus d'une expérience, dans lesquelles la mort est survenue pendant mon absence. C'est une imperfection; mais je n'ai pas pu m'y soustraire, et je me borne à la mentionner.

Sans rapporter les détails de mes vingt-six expériences de réchauffement, je vais continuer à en présenter le résumé collectif, en en classant et datant tous les résultats d'après l'heure du réchauffement à laquelle ils ont été recueillis. Ces résultats sont les suivants :

[1] Chez les quatre animaux chez lesquels seuls la réanimation ne s'est point effectuée, savoir, trois pigeons et une poule, le réchauffement du corps dans l'étuve a été nul ou à peu près. (Voyez plus bas.)

RÉCHAUFFEMENT. HEURES.	RÉCHAUFFEMENT. MINUTES.	
0	0	Symptômes de mort imminente; début du réchauffement.
0	de 0 à 5	Pendant ces cinq minutes, les animaux ont commencé à se ranimer un peu (tourt. 1, 6, 7, 8, 17).
		La respiration est devenue plus marquée et s'est faite sans ouvrir le bec (tourt. 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10).
		Quelques mouvements ont commencé à reparaître, mais encore faibles et vacillants (tourt. 3, 5, 6).
		Les yeux, auparavant ouverts, fixes et sans clignotement, se sont fermés plus ou moins complétement, la perception du contact de l'air y étant revenue (tourt. 7, 9, 17). Dans d'autres cas, ils restent encore ouverts, non clignotants (tourt. 10, 11).
0	de 5 à 10	Pendant ces cinq minutes, tous les animaux ont continué à se réchauffer et à se ranimer peu à peu. C'est ainsi que :
		1. Les mouvements ont pris plus de fermeté et d'étendue; par exemple, chez la tourterelle n° 9, déjà, pendant la 10e minute, différents mouvements des ailes et des pattes se sont effectués.
		2. Les yeux sont redevenus très-sensibles à l'impression de l'air; en sorte que, sauf les tourterelles nos 11, 13, 16, toutes celles qui, pendant les cinq premières minutes, avaient encore les yeux ouverts, les ont fermés pendant ces cinq minutes-ci (tourt. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12).
		3. La respiration est redevenue naturelle ou à peu près; par exemple, à 50 par minute chez les tourterelles nos 3 et 4.
0	de 10 à 15	Pendant ces cinq minutes la vie s'est plus solidement établie encore :
		1. Les animaux sont restés tranquilles sur l'étuve (tourt. 4, 7, 9, 10, 11).
		2. Ils ont continué à avoir les yeux fermés (tourt. 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11).
		3. Leur respiration a été naturelle; ainsi :

TABLEAU N° 107.	RESPIRATION par MINUTE.
Tourterelle n° 5	64
——— 6	40
——— 7	39
MOYENNE	48

RÉCHAUFFEMENT.		
HEURES.	MINUTES.	
0	de 15 à 30	Chez tous la vie a continué à s'affermir, et chez quelques-uns un certain degré de réaction a commencé à se manifester. C'est ainsi qu'ayant momentanément tiré de l'étuve la tourterelle n° 6, elle a pu, tant bien que mal, se tenir perchée sur le doigt et agiter ses ailes comme pour voler. Une autre (n° 9) s'est débattue avec force quand on l'a prise; une troisième (n° 14) a pu se tenir sur ses pattes, mais en appuyant un peu le ventre. Rien de nouveau quant aux yeux. Respiration moyenne $= \frac{45 + 32 + 35 + 17}{4}$ $= 32$ par minute.
0	de 30 à 45	Chez tous, c'est la force musculaire qui a surtout augmenté. C'est ainsi que la tourterelle n° 2 a agité ses ailes pour se sauver, et que la station sur les pattes lui est redevenue possible, mais en chancelant. Tourterelle 5e a cherché à sortir de l'étuve; tourterelle 6e a quitté l'étuve et s'est perchée sur son rebord; tourterelle 10e a fait des efforts pour la quitter; tourterelle 17e est venue se percher sur son rebord, mais était encore trop faible pour s'y maintenir. Chez quelques-unes l'estomac s'est réveillé : tourterelle 5e s'est mise à picoter quelques fèces, et tourterelle 7e a fait quelques essais de déglutition.
0	de 45 à 60	Les forces musculaires ont encore augmenté : tourterelle 5e se tient perchée sur l'étuve; elle a volé jusqu'à la distance de un à deux pieds; mais, bientôt épuisée, elle a semblé se laisser choir. Tourterelle 6e est déjà restée 23 minutes perchée sur le rebord de l'étuve; tourterelle 15e peut se tenir sur ses pattes et marcher; tourterelle 16e s'est perchée sur le rebord de l'étuve et a un peu volé; tourterelle 17e a réussi à se fixer sur le rebord de l'étuve. Au bout d'une heure de réchauffement, je trouve pour la chaleur acquise et la respiration, savoir :

TABLEAU N° 108.	CHALEUR acquise.	RESPIRATION par minute.
Tourterelle 1re	39°,0	—
——— 5e	39,7	65
——— 6e	35,9	33
——— 9e	36,9	Haletante.
——— 10e	34,7	23
——— 11e	34,7	42
——— 13e	34,9	17

RÉCHAUFFEMENT. HEURES.	RÉCHAUFFEMENT. MINUTES.	
		On commence quelques essais d'alimentation chez la 14e et chez la 17e tourterelle. Chez la première, le blé a paru s'arrêter dans l'œsophage et ne point parvenir jusqu'au jabot :
		Quant aux pigeons :
		Trois d'entre eux sont morts dans le commencement de cette première heure : n° 31 au bout de six minutes ; n° 32 au bout de dix minutes ; n° 28 au bout de vingt minutes d'étuve : ce dernier ne s'était réchauffé que de 1°,1 seulement.
		Quatre autres, au contraire, ont résisté ; après s'être ranimés lentement, au moins comparativement aux tourterelles, ils sont restés tranquilles sur leur étuve dans un assez grand degré d'affaiblissement. Trois d'entre eux (nos 23, 24 et 34) reçoivent des aliments.
		La poule n° 1 est morte au bout de vingt minutes d'étuve, après s'être réchauffée de 0°,4 seulement.
		Le cochon d'Inde n° 5 s'est remis pendant cette première heure, mais avec quelque difficulté.
1	de 0 à 60	Dans le courant de cette deuxième heure, il est mort deux tourterelles, savoir : la tourterelle n° 2, qui, enveloppée d'un tissu, avait été laissée sur l'étuve, comme nous l'avons dit précédemment, et qui y est morte de chaleur à 48°,7 environ. La tourterelle n° 11 est morte au bout de 1h,42 minutes d'étuve. Sa mort a été précédée de dix attaques de convulsions, chacune d'elles suivie d'un état de collapsus ou d'un renversement opisthotonique du corps. La chaleur animale au moment de la mort était = 38°,4.
		Les quinze autres tourterelles, au contraire, ont toutes prospéré. Presque toutes (nos 1, 3, 4, 6, 10, 13, 14, 16, 17) s'envolent spontanément dans la chambre, ou quittent le fond de leur étuve pour venir se percher sur son rebord, n'ayant point été assujetties comme la tourterelle n° 2. Les autres (nos 5, 7, 8, 9, 12, 15) restent sur leur étuve, tranquilles, mais bien animées.
		Je trouve à la fin de cette deuxième heure :

TABLEAU N° 109.	CHALEUR acquise.	RESPIRATION par minute.
Tourterelle n° 3	36°,9	—
——— 7	33,9	28
——— 12	40,0	70
——— 13	35,6	18

RÉCHAUFFEMENT.		
HEURES.	MINUTES.	
		On a continué les essais d'alimentation : ainsi la tourterelle 3e reçoit une ingestion de blé et d'eau, de même que la 1re, la 14e, la 15e et la 16e. Chez quelques-unes le blé ne descend dans le jabot qu'après l'ingestion de l'eau : plusieurs évacuent beaucoup de fèces vertes et blanches.
		Les quatre pigeons restants ont continué à résister, mais sans faire de grands progrès ; ainsi, par exemple, le pigeon n° 23 reste faible et ne peut pas encore avaler son blé ; le pigeon 29 ne peut pas se tenir sur ses pattes : quand on le tire de l'étuve, il reste couché sur le côté ; le pigeon 34 reprend plus de vie qu'auparavant.
		Le cochon d'Inde n° 5 paraît assez bien ; cependant, en l'examinant de près, l'on voit qu'il n'a pas le commandement du train postérieur, qui reste flasque et dans un état paraplégique.
3 et 4	//.	Les mêmes phénomènes se répètent : les animaux, tantôt restent sur leur étuve, tantôt se tiennent perchés sur son rebord, tantôt enfin la quittent et s'envolent à un ou plusieurs pieds de distance de là.
		Il en meurt un ou même deux, savoir : la tourterelle n° 6, trouvée morte à la fin de la 4e heure, après qu'on eut cessé de la surveiller pendant deux heures de temps ; la tourterelle 1re, morte probablement vers la fin de la 4e heure, le réchauffement ayant été cessé depuis le courant de la 3e heure.
		Quant aux pigeons, le n° 9 meurt au bout de 2h,48′ d'étuve, après quelques mouvements convulsifs légers et une extension générale, la chaleur acquise étant = 40°,9 ; le pigeon 23 est toujours très-faible et n'a pas encore avalé son blé ; le pigeon 24, à la fin de la 3e heure, est perché sur son étuve et s'envole quand on l'approche ; le pigeon 34 reprend plus de force.
		Le cochon d'Inde n° 5 meurt après 2h,44′ de réchauffement.
5 et 6	//	Rien de nouveau. La tourterelle 3e meurt à la fin de la 5e heure pendant la prise de chaleur dans le cloaque, chaleur acquise = 38°,1 au moment de la mort.
		Quant aux pigeons, le n° 23 a avalé son blé et quitté son étuve ; le n° 24 n'a plus besoin de son étuve et est complétement rétabli ; le n° 34 a repris ses forces, et, dans les heures subséquentes, il a quitté son étuve pendant un temps prolongé.

§ III. Vie artificielle.

La réanimation s'étant effectuée par le réchauffement artificiel du corps, les animaux, par la continuation de l'application

de la chaleur, ont recouvré successivement l'usage de leurs facultés. Pendant cette existence artificielle, les diverses fonctions, à l'intensité près, se sont exécutées comme dans l'état normal. Ainsi nous avons vu :

A. *La sensibilité* se rétablir assez vite, et l'animal reprendre les perceptions du tact, de la vue et de l'ouïe;

B. *Le mouvement musculaire* se rétablir assez promptement aussi, et l'animal redevenir capable de se tenir sur ses pattes, de marcher et de voler;

C. *Les mouvements respiratoires,* et sans doute aussi *la circulation,* reprendre leur état normal;

D. *Les sécrétions* se rétablir pareillement, puisque les animaux réchauffés excrètent une grande quantité de matières vertes et blanches, c'est-à-dire bilioso-urinaires, et que leur poids, comme nous le verrons, diminue avec une grande rapidité.

Reste maintenant à rechercher comment, pendant cette vie artificielle, se sont effectuées la digestion et la caloricité.

E. *De la digestion.*

L'appétit revient chez les animaux inanitiés qu'on ranime par le réchauffement artificiel; car on les voit quitter leur étuve pour aller picoter tout ce qu'ils peuvent rencontrer. Reste à savoir si à cet appétit se trouve jointe la faculté de digérer, et c'est là ce que nous allons examiner.

1. *La digestion ne s'effectue pas quand on suspend le réchauffement artificiel.*

TRENTE ET UNIÈME EXPÉRIENCE.

Par un réchauffement de deux heures, ayant rétabli la tourterelle n° 1 d'une manière assez complète pour ramener sa chaleur acquise à 39°,0 et lui restituer la faculté de se tenir perchée et de voler à une petite distance, j'introduis dans son jabot vingt-deux graines de blé, et lui ayant présenté de l'eau, je trouve qu'elle en boit un poids de 8g,03.

Je replace alors l'animal dans sa cage, et, cessant de le réchauffer, je l'abandonne à lui-même pendant quelques heures, au bout desquelles je le retrouve mort et froid.

A l'autopsie, je retrouve les vingt-deux graines de blé non digérées, encore entières dans le jabot et l'estomac.

Ce point était suffisamment évident pour ne pas avoir besoin d'expériences ultérieures. Continuons notre examen.

2. *La digestion s'effectue, au contraire, en continuant le réchauffement artificiel pendant un temps suffisant.*

Ceci est extrêmement important à établir, et je m'en suis assuré de la manière la plus positive par les expériences suivantes :

TRENTE-DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Par le réchauffement artificiel seulement, ayant rétabli la tourterelle n° 3 assez bien pour qu'elle se soit envolée deux fois et que la chaleur sous l'aile soit remontée à 37°,9, après 1^h 25′ de réchauffement, je lui ingérai quatorze graines de blé, je la laissai boire à volonté à deux reprises différentes, et je continuai l'application de la chaleur.

Après cinq heures de réchauffement, ayant introduit le thermomètre dans le cloaque, je trouvai la chaleur = 38°,1; mais l'animal périt de syncope pendant cette détermination.

A l'autopsie, je retrouvai treize graines de blé entières dans le jabot, et rien dans l'estomac.

Ainsi, au bout de 3 1/2 heures, la digestion, malgré le réchauffement, n'avait en quelque sorte pas encore commencé, puisqu'il ne manquait qu'une seule graine de blé.

TRENTE-TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Ayant rétabli par le seul réchauffement la tourterelle n° 16, de manière à lui restituer la faculté de voler, on lui fait successivement les ingestions suivantes :

TABLEAU N° 110.	BLÉ INGÉRÉ.	EAU BUE.
	gram.	gram.
Après 2h 0′ de réchauffement	1,55	1,94
—— 6 *idem*	1,55	
TOTAL	3,10	1,94

Ces 3g,10 de blé se composaient de cinquante graines comptées exactement.

Après sept heures de réchauffement, je quitte l'animal, le laissant perché sur son étuve, et d'ailleurs très-bien; mais, pendant mon absence, l'étuve s'étant refroidie parce qu'elle se trouvait placée dans un courant d'air, en rentrant (à 10h 45′ de réchauffement), je trouve l'animal étendu sur le carreau, refroidi et prêt à expirer. Il meurt en effet une minute après, c'est-à-dire à 10h 46′ de réchauffement, et je trouve au moment de la mort la chaleur du jabot = 24°,4. Ainsi il était mort de froid.

A l'autopsie je trouve :

TABLEAU N° 111.	
Graines entières contenues dans le jabot	40
—— l'estomac	6
Graines *évidées* (soit pelures sans partie farineuse) contenues dans l'estomac	4
TOTAL des graines	50

ainsi quand l'animal est mort, c'est-à-dire environ neuf heures après la première ingestion de blé, il y avait déjà quatre graines évidées. Et en admettant, à cause du refroidissement, que l'action de l'estomac avait cessé depuis au moins une heure avant la mort, l'on en conclura que, dès la huitième heure après l'ingestion de l'aliment, la digestion était en pleine activité.

Il est à remarquer que l'animal est mort à une température

sensiblement la même que celle qu'il avait au moment de la mort imminente, lors du début du réchauffement, savoir : 24°,4 contre 23°,9.

TRENTE-QUATRIÈME EXPÉRIENCE.

La tourterelle n° 13 ayant été rétablie par le réchauffement artificiel seulement, et assez bien pour avoir recouvré la faculté de voler à huit ou dix pieds de distance, après 5h 46′ de réchauffement, on lui ingère vingt-trois graines de blé, pesant 1g,29, sans lui donner à boire, et l'on continue le réchauffement.

Après cette ingestion, l'animal a été très-bien, et sa chaleur, pendant les douze heures qui l'ont suivie, a été en moyenne = 37°,1 ; mais plus tard il s'est refroidi, et est mort à 33°,9, après 25h 5′ de réchauffement.

Le canal digestif, examiné avec soin, offre le résultat suivant : le jabot ne contient plus de blé ; l'estomac n'en contient que des pelures. Les intestins, dans leur moitié supérieure, renferment du chyme ; dans leur moitié inférieure, des matières bilieuses vertes, comme chez les animaux inanitiés.

TRENTE-CINQUIÈME EXPÉRIENCE.

La tourterelle n° 14 (tabl. n° 38) ayant été rétablie par le réchauffement artificiel seulement, on lui ingère successivement, savoir :

TABLEAU N° 112.	GRAINES de blé.	EAU BUE.
	graines.	grammes.
Pendant la 2e heure du réchauffement	50	—
à 10h 27′ *idem*	—	1,42
14 — *idem*	25	3,63
24 — *idem*	25	4,40
32 — *idem*	25	4,92
36 — *idem*	—	1,16
44 — *idem*	25	2,39
48 — *idem*	—	1,04
57 — *idem*	25	1,04
TOTAL	175	20,00

Ces 175 graines de blé pesaient collectivement 10g,04. On observe que, dès la 31e heure, les fèces avaient pris une teinte moins foncée, et paraissaient modifiées par l'arrivée de l'aliment.

A 61 1/2 heures de réchauffement ayant quitté l'animal, en rentrant, à 64 1/2 heures, je le trouve mort.

A l'autopsie, je retrouve dans l'estomac et le jabot 66 graines de blé entières, pesant humides 5g,63 et desséchées 3g,56. Ainsi dans ces 62 ou 63 heures il y avait eu de digéré 6g,48 de blé.

TRENTE-SIXIÈME EXPÉRIENCE.

La tourterelle n° 15 (tableau n° 38) ayant été rétablie par le réchauffement artificiel seulement, on lui ingère successivement :

TABLEAU N° 113.	BLÉ en poids.	EAU BUE.
	gram.	gram.
A 2 heures du réchauffement	2,46	2,59
6 *idem*	2,01	3,43
15 *idem*	1,55	4,53
24 *idem*	1,55	3,88
28 *idem*	—	2,40
36 *idem*	—	1,23
49 *idem*	—	1,23
62 *idem*	0,58	0,65
TOTAL	8,15	19,94

A 68 heures je la quitte en la laissant perchée sur son étuve; mais en rentrant, à 70 heures, je la trouve morte et froide.

Dès la 15e heure les fèces sont devenues roussâtres, de vertes qu'elles étaient auparavant. Depuis la 25e heure, elles ont offert, comme dans l'état normal, des pelures de blé non digérées, preuve du rétablissement des fonctions de la totalité du canal alimentaire. A la 49e heure, il y avait encore du blé dans le jabot.

A l'autopsie, l'on retrouve un poids de $0^g,78$ de blé humide, qui, désséché, se réduit à $0^g,58$. Ainsi, pendant les 68 dernières heures de réchauffement l'aliment digéré a été $\left\{\begin{array}{l}\text{blé} - 7^g,57.\\ \text{eau} - 19,94.\end{array}\right.$

Nous conclurons de tout ce qui précède que, chez nos animaux inanitiés et rétablis par le réchauffement artificiel,

1° L'aliment ne s'est pas digéré du tout, lorsque le réchauffement n'a pas été continué pendant plusieurs heures après son ingestion;

2° L'aliment s'est digéré au contraire d'une manière complète quand on a continué le réchauffement pendant un temps suffisant;

3° Que ce n'est guère que la 8e heure après l'ingestion que la digestion s'est trouvée bien établie, ce qui semblerait indiquer un grand retard dans l'époque où celle-ci a commencé. Cependant nous verrons plus tard que quelquefois la digestion s'est rétablie plus promptement (voy. l'appendice);

4° Que l'accomplissement de la digestion s'est reconnu aux fèces, dont la couleur a été modifiée par l'arrivée du résidu alimentaire. Cette modification s'est manifestée entre la 15e et la 30e heure à dater de la première ingestion de l'aliment.

F. *De la caloricité.*

Ce qu'il y a de plus important dans le traitement de l'inanition, c'est de savoir comment on rétablit la caloricité, et c'est là ce dont nous allons nous occuper.

1. *La chaleur acquise par le réchauffement est une chaleur variable, qui n'offre point la quasi-fixité que présente la chaleur animale.*

Nous avons vu ci-devant (page 136) que, pour les tourterelles, le refroidissement final a été de 2°,96 par heure, pour les époques les plus rapprochées de la mort, alors que ces animaux ne produisaient plus que fort peu de chaleur; pendant le réchauffement, elle regagnent cette chaleur perdue, et cela quelquefois avec une très-grande rapidité, comme, par exemple, la tourterelle n° 9, qui a acquis 9°,30 en trente minutes, et la tourterelle n° 1, qui a gagné 10° en quinze minutes

Mais la différence entre cet état et l'état normal, c'est que cette chaleur n'est pas une chaleur propre, mais une chaleur d'emprunt, qui ne fait que traverser le corps, et qui fait subir à ce dernier toutes les variations de hausse et de baisse de la source qui la lui fournit. C'est ce que fera voir la tableau suivant, où nous avons réuni différentes prises de chaleur chez nos animaux réchauffés artificiellement.

TABLEAU N° 114.		CHALEUR ACQUISE.					
		1re tourterelle.	7e tourterelle.	8e tourterelle.	9e tourterelle.	10e tourterelle.	13e tourterelle.
0h 0′	État initial.....	—	20°,7	25°,5	22°,9	23°,1	22°,3
— 30	De réchauffement	—	—	—	32 ,6	—	—
— 45	*Idem*.....	28°,7	—	—	—	—	—
— 50	*Idem*.....	31 ,8	—	—	—	—	—
— 55	*Idem*.....	35 ,9	—	—	—	—	—
1 0	*Idem*.....	39 ,0	—	—	36 ,9	34 ,7	34 ,9
1 30	*Idem*.....	—	36 ,9	—	—	—	—
2 —	*Idem*.....	—	33 ,9	—	—	—	35 ,6
3 —	*Idem*.....	—	36 ,4	—	37 ,6	—	37 ,9
4 —	*Idem*.....	—	38 ,8	—	38 ,2	36 ,4	37 ,9
5 —	*Idem*.....	—	36 ,9	34 ,9	39 ,0	—	38 ,4
6 —	*Idem*.....	—	37 ,6	31 ,0	38 ,1	34 ,9	35 ,5
7 —	*Idem*.....	—	—	30 ,3	36 ,6	35 ,7	35 ,9
8 —	*Idem*.....	—	—	31 ,3	37 ,9	34 ,7	37 ,9
9 —	*Idem*.....	—	—	34 ,6	39 ,8	—	38 ,4
10 —	*Idem*.....	—	—	35 ,4	39 ,5	—	38 ,8

Rien de plus variable que le degré de la chaleur acquise de ces animaux, et par conséquent rien de plus opposé par caractère à la chaleur animale proprement dite, dont la quasi-fixité est d'une importance telle, qu'on ne peut l'atteindre qu'en s'attaquant au principe de vie de l'individu.

La variabilité de cette chaleur acquise chez nos animaux a dé-

pendu des deux causes suivantes : *a.* de ce que l'étuve elle-même a probablement varié de chaleur; *b.* de ce que les animaux étaient tantôt couchés dans le fond de cette étuve, tantôt perchés sur son rebord, double position dans laquelle la quantité de chaleur qu'ils recevaient était essentiellement différente.

2. *La caloricité, perdue par le passage du corps à l'état de mort imminente, ne se recouvre point par le réchauffement artificiel.*

Voulant m'assurer de la déperdition de chaleur des animaux inanitiés, j'ai fait l'expérience suivante :

TRENTE-SEPTIÈME EXPÉRIENCE.

Ayant déterminé très-exactement la chaleur acquise des tourterelles 8e et 10e, je les ôte de l'étuve et je suspends leur réchauffement pendant précisément une heure; déterminant alors de nouveau leur chaleur, je trouve :

Tourterelle 8e, à 5h 0′, depuis le début du réchauffement,	chaleur acquise..	= 34°,9
à 6h 0′, *idem*	chaleur restante.	= 31°,0
DIFFÉRENCE, soit perte spontanée en une heure		= 3°,9

Tourterelle 10e, à 18h 5′, depuis le début du réchauffement,	chaleur acquise.	= 35°,6
à 19h 5′, *idem*	chaleur restante.	= 29°,4
DIFFÉRENCE, soit perte spontanée en une heure		= 6°,2

Ainsi, en cessant le réchauffement, ces animaux ont perdu en moyenne $\frac{3^\circ,9 + 6^\circ,2}{2} = 5^\circ,0$ par heure de leur chaleur acquise; par conséquent à peu près le double de ce que nous les avons vus perdre spontanément pendant les heures les plus rapprochées de la mort.

L'inanition met donc l'animal à sang chaud dans un état bien

singulier pour lui. Elle le transforme en un être qui reçoit et qui perd de la chaleur en raison de la température du milieu dans lequel il se trouve; elle résout en quelque sorte le curieux problème de transformer, au moins momentanément, l'animal à sang chaud en un animal à sang froid, car tous deux indifféremment perdent et reçoivent de la chaleur, et dans de certaines limites, différentes cependant pour l'un et pour l'autre, vivent et se mettent en équilibre de température avec le milieu qui les environne.

3. *La caloricité perdue se recouvre par la digestion.*

Ce que le réchauffement ne fait pas, la digestion l'opère, comme nous allons le voir. Mais, quand je parle de digestion, je n'entends pas seulement l'élaboration de l'aliment dans l'estomac; je prends ce terme dans son acception la plus étendue, dans celle de l'ensemble des transformations qu'éprouve l'aliment, dans les premières comme dans les secondes voies.

Pour résoudre la question ci-dessus, j'ai recherché si les animaux que je maintenais en pleine digestion à l'aide de la chaleur reconquéraient la faculté de se suffire à eux-mêmes sans éprouver le refroidissement des animaux inanitiés et non alimentés chez lesquels on suspend le réchauffement; j'ai obtenu à cet égard les résultats suivants :

TRENTE-HUITIÈME EXPÉRIENCE.

La tourterelle n° 14, ayant été alimentée depuis la première heure du réchauffement, a pris jusqu'au début de l'expérience actuelle : blé = $8^g,61$, et eau = $17^g,94$, et depuis treize ou quatorze heures de temps, ses fèces ont été modifiées par la présence du résidu de l'aliment. Cette tourterelle, au bout de $45^h\ 41'$ de réchauffement consécutif, a été tirée de l'étuve et abandonnée à son refroidissement spontané. Elle a fourni alors les résultats suivants :

A $45^h,41'$ de réchauffement : chaleur acquise (dans le jabot) = $34^\circ,3$
A $46^h,41'$ *idem* chaleur restante (dans le jabot) = $33^\circ,6$

Différence, soit refroidissement spontané en 1 heure = $0^\circ,7$

TRENTE-NEUVIÈME EXPÉRIENCE.

La tourterelle 15e, ayant été alimentée à dater de la 2e heure de réchauffement, avait pris depuis lors $7^g,58$ de blé, $16^g,83$ d'eau, et ses fèces, modifiées depuis environ vingt heures, par l'arrivée du résidu de l'aliment, contenaient depuis dix heures de temps des pelures de blé. Cet animal, au bout de $34^h,32'$ de réchauffement, a été abandonné pendant une heure à son refroidissement naturel hors de l'étuve, et a fourni les résultats suivants :
A $34^h,32'$ de réchauffement : chaleur acquise (dans le jabot) = $38^\circ,2$
A $35^h,32'$ *idem* chaleur restante (dans le jabot) = $37^\circ,9$

Différence, soit refroidissement spontané pendant 1 heure = $0^\circ,3$

QUARANTIÈME EXPÉRIENCE.

La tourterelle 17e, ayant été alimentée à dater de la première heure du réchauffement, a pris jusqu'au début de l'expérience actuelle, blé $\left\{\begin{array}{l}\text{ordinaire...} = 24^g,80 \\ \text{de Turquie} = 32\ ,37\end{array}\right\} = 57^g,17$; et eau = $60^g,09$; et ses fèces, depuis 144 heures de temps, ont présenté des pelures de blé. Cet animal, au bout de 161 heures de réchauffement, ayant été abandonné pendant sept heures consécutives à son refroidissement naturel, a fourni les résultats suivants (la chambre étant à $19^\circ,5$) :

Chaleur acquise, maximum pendant le réchauffement = $41^\circ,6$
Chaleur après sept heures de cessation de réchauffement = $41^\circ,8$

Accroissement... = $0^\circ,2$

Ainsi, depuis la suspension de l'étuve, il y a eu réchauffement au lieu de refroidissement, et, par conséquent, l'animal pouvait se maintenir complétement par lui-même, sans le secours d'une chaleur étrangère. (Voyez l'appendice.)

QUARANTE ET UNIÈME EXPÉRIENCE.

Le pigeon 24e a reçu, dès la première heure du réchauffement, une ingestion de 32g,37 de blé, et de l'eau à volonté. Se trouvant à la fin de la 3e heure parfaitement bien remis, et s'envolant quand on l'approche, à 3 heures, à dater du début de l'étuve, on cesse le réchauffement. L'on trouve alors :

Après 2 heures de cessation du réchauffement, chaleur (dans le cloaque) = 40°,7

Après 12 heures de cessation du réchauffement, chaleur (dans le cloaque) = 39°,3

A cette dernière époque, le blé introduit dans le jabot était à peu près tout digéré.

Ainsi, pendant les dix dernières heures de la cessation du réchauffement, l'animal ne s'était refroidi que de 1°,4, c'est-à-dire d'une quantité assez minime[1] pour que l'on eût la certitude qu'il pouvait se suffire à lui-même, comme en effet cela a eu lieu. La digestion lui avait rendu sa caloricité[2].

Nous voyons dans ces expériences curieuses l'effet de l'alimentation sur la production de la chaleur réduit à sa plus simple expression. En effet, par l'inanitiation préalable poussée jusqu'à la mort imminente, c'est-à-dire jusqu'à la cessation de la caloricité, nous éliminons toute cette masse de matériaux *calorifiques*, mise en réserve pour subvenir pendant longtemps aux éventualités, afin que la vie de l'individu ne fût pas à la merci d'un repas trop retardé. Cette élimination faite, nous fournissons à l'animal une dose d'aliments que nous lui faisons digérer. Dès lors sa caloricité revient, et il peut se soutenir par lui-même, complétement si l'aliment est abondant, incomplétement, s'il

[1] D'autant plus une quantité minime, que ce refroidissement paraît l'effet de l'influence nocturne et non celui de la cessation du réchauffement. (Voyez l'appendice.)

[2] La tourterelle n° 9, morte au bout de 13 heures ½ de réchauffement avec 14g,44 de blé humide dans le jabot, s'étant, depuis la fin de la 4e heure jusqu'à celle de la 12e, toujours tenue perchée sur son étuve, et ayant pourtant encore une chaleur d'environ 39°,0, devait avoir récupéré une partie de sa caloricité, puisque, dans une pareille position, elle devait ne recevoir que fort peu de chaleur de son étuve.

est en quantité insuffisante, comme dans nos premières expériences. Cette dose d'aliments pourrait donc être considérée comme la petite quantité de matière que nous brûlons dans le calorimètre, et dont la combustion, d'une part, produit la chaleur qui soutient la force nerveuse, la respiration, la circulation, et la digestion; et, d'autre part, fournit, pour résultat de la combustion, les différents produits sécrétoires et excrétoires. Il ne serait peut-être pas impossible de mesurer la quantité de chaleur produite par cette portion d'aliment; et j'aurais essayé de le faire, si j'avais pu pousser ces expériences jusqu'au terme que j'avais projeté.

§ IV. Terminaison du réchauffement.

Le réchauffement, au point où nous l'avons laissé (§ 2), c'est-à-dire à la sixième heure, a continué à s'opérer sans phénomènes nouveaux jusqu'aux environs de sa terminaison. L'on remarquait seulement, à mesure que les animaux reprenaient leur force et leur caloricité, qu'ils préféraient de plus en plus rester perchés sur le rebord de leur étuve, position qu'ils conservaient souvent pendant plusieurs heures consécutives, et dans laquelle ils ne recevaient que fort peu de chaleur. Il leur arrivait aussi de quitter l'étuve tout à fait, et, quand ils s'étaient plus ou moins refroidis, on les voyait souvent s'en rapprocher et se réchauffer contre ses parois.

Quant à leur mode de terminaison, les vingt-deux expériences de réchauffement que j'ai faites[1] se divisent en deux catégories distinctes, savoir : celles où le réchauffement s'est terminé par la mort, et celles où il a été suivi du rétablissement des animaux. C'est d'après ce point de vue que les vingt-deux expériences en question ont été classées dans le tableau suivant :

[1] Si à ces vingt-deux expériences nous ajoutons quatre autres essais de réchauffement (l'un sur une poule et les trois autres sur des pigeons) commencés trop tard pour offrir des chances de réussite, puisque les animaux sont morts peu de minutes après avoir été placés dans l'étuve, ainsi avant un réchauffement réel de corps, nous aurons en tout vingt-six expériences ou essais de réchauffement : c'est la totalité de ce que j'en ai fait.

TABLEAU N° 115.	ESPÈCES D'ANIMAUX.	DURÉE du RÉCHAUFFEMENT.	CHALEUR ACQUISE au moment de la mort réelle.	MODE DE TERMINAISON.
	I. EXPÉRIENCES TERMINÉES PAR LA MORT.			
a Pendant qu'on ne surveillait pas le réchauffement.	Tourterelle n° 1.....	env. 5h	—	Mort par refroidissement (cessation de l'étuve.)
	——— 2.....	2	—	Mort par chaleur (excès de réchauffement).
	——— 6.....	4	—	Mort indéterminée.
	——— 7.....	8	—	*Idem.*
	——— 9.....	13	—	*Idem.*
	——— 14.....	65	—	*Idem.*
	——— 15.....	70	—	*Idem.*
	——— 16.....	11	—	Mort par refroidissement de l'étuve.
b Pendant qu'on surveillait le réchauffement.	Tourterelle n° 3.....	5h 0′	38°,1	Mort par syncope (pendant la prise de chaleur).
	——— 4.....	30 13	37 ,4	Mort par convulsions.
	——— 5.....	10 48	31 ,5	*Idem.*
	——— 8.....	10 57	34 ,9	*Idem.*
	——— 10.....	20 57	34 ,6	*Idem.*
	——— 11.....	1 42	38 ,4	*Idem.*
	——— 12.....	6 17	37 ,9	*Idem.*
	——— 13.....	25 5	33 ,9	*Idem.*
	Pigeon n° 29.....	2 48	40 ,9	*Idem.*
	——— 34	35 33	—	Mort par faiblesse.
	Cochon d'Inde n° 5....	2 44	—	*Idem.*
	II. EXPÉRIENCES TERMINÉES PAR LE RÉTABLISSEMENT.			
	Tourterelle n° 17.....	161h 0′	—	Rétablissement.
	Pigeon n° 23.....	7 0	—	*Idem.*
	——— 24	3 0	—	*Idem.*

Je ferai sur les résultats de ce tableau les observations ci-après :

EXPÉRIENCES DE LA PREMIÈRE CATÉGORIE.

1. La durée moyenne du réchauffement pour les dix-neuf expériences de cette catégorie, c'est-à-dire pour les animaux qui n'ont pas été rétablis, a été $= \frac{178^h, + 152^h,07}{8 + 11} = 17^h,4$, soit près de trois quarts de jour.

En comparant entre elles les expériences de cette catégorie, l'on remarque une très-grande différence dans la durée individuelle du réchauffement, différence dont les limites extrêmes sont $1^h,42$ et 70 heures. Cette grande inégalité dans la durée de la vie artificielle, comme nous le verrons bientôt, a essentiellement dépendu de l'alimentation pendant le réchauffement.

Quant aux deux groupes en lesquels nous avons subdivisé les expériences de cette première catégorie, savoir : celui (*a*) des animaux qui ont succombé pendant qu'on ne les surveillait pas ; et celui (*b*) des animaux qui sont morts pendant qu'on suivait leur réchauffement, la durée moyenne de la vie artificielle, pour le groupe (*a*), a été de 21 à 22 heures, et, pour le groupe (*b*), de $13^h,49$. Cette différence en faveur du groupe (*a*) tient surtout aux deux expériences tourterelles 14 et 15, dans lesquelles l'alimentation a tellement prolongé la vie, que très-probablement les animaux auraient été sauvés, si l'aliment leur eût été administré comme nous l'indiquerons plus tard.

2. Le retour à l'alimentation du corps est ce qui a le plus influé sur la durée de la vie artificielle ou de la vie pendant le réchauffement. Les expériences de la première catégorie nous fournissent à cet égard les résultats moyens suivants[1].

Chez les neuf animaux qui n'ont point été alimentés pendant le réchauffement (tourterelles 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11; pigeon 29;

[1] Abstraction faite de la tourterelle n° 1, chez laquelle le réchauffement a été suspendu immédiatement après l'ingestion de l'aliment, ce qui n'a pas permis de la faire servir à la détermination des moyennes.

cochon d'Inde 5), la durée moyenne de la vie artificielle a été de $\frac{72^h,2}{9} = 8$ heures à très-peu près.

Au contraire, chez les neuf animaux (tourterelles 3, 13, 14, 15, 16, 9, 12, 10; pigeon 34) qui ont été alimentés pendant le réchauffement [1], ou qui, au moment de la mort imminente, avaient encore dans le jabot une certaine quantité de blé qui a servi à les alimenter pendant la vie artificielle, la durée moyenne du réchauffement a été de $\frac{252^h,9}{9} = 28^h,1$. Ainsi, la vie artificielle, chez eux, a été $3\frac{1}{2}$ fois plus longue que chez les animaux qui n'ont point été alimentés.

Et pourtant l'alimentation de ces animaux avait été bien faible; car, pour les tourterelles, par exemple, en nous bornant à celles qui ont été nourries de blé (nos 3, 13, 14, 15, 16, 9, 12), l'on trouve que la quantité moyenne de l'aliment, pour chacune d'elles, a été de $\frac{38^g,35}{7} = 5^g,5$ de blé, pendant un réchauffe-

[1] L'alimentation totale de chacun de ces neuf animaux pendant la durée entière du réchauffement se récapitule comme suit :

	TABLEAU N° 116.	ALIMENT. grammes.
Tourterelle n° 3..	Blé ingéré pendant le réchauffement.....	0,81
——— 13..	*Idem*.....	1,29
——— 14..	*Idem*.....	10,04
——— 15..	*Idem*.....	8,15
——— 16..	*Idem*.....	3,10
——— 9..	Blé trouvé dans l'estomac et le jabot après la mort, et pesé après dessiccation (*).....	8,74
——— 12..	*Idem* (*).....	6,22
——— 10..	Gelée de viande ingérée pendant le réchauffement....	7,45
Pigeon n° 34.....	Blé et farine ingérés pendant le réchauffement.....	34,19

(*) Ingéré pendant la série d'alimentation insuffisante (tableau 30), préalablement au réchauffement artificiel.

ment de $\frac{196^h,3}{7} = 28$ heures de durée moyenne ; ce qui revient à une alimentation de $4^g,7$ de blé pour vingt-quatre heures, c'est-à-dire au tiers environ du poids normal de l'aliment des animaux de cette espèce. (Voyez le tableau n° 1.)

Ainsi, avec un aliment très-insuffisant, et même qui n'a été que partiellement digéré, puisqu'on en a retrouvé une portion dans le jabot, après la mort réelle, le retour à l'alimentation a plus que triplé la durée du réchauffement. Aussi la vie artificielle s'est-elle quelquefois prolongée pendant un temps plus long que celui de la totalité de l'inanitiation chez des individus de même espèce. (Voyez tableau n° 7.)

3. Les animaux inanitiés et réchauffés continuent à évacuer, et à évacuer beaucoup, alors même qu'ils ne prennent pas de nourriture. Il résulte de là une perte de poids qui s'ajoute à celle qui a précédé le réchauffement, et qui a pour particularité d'être beaucoup plus rapide que cette dernière, quoique moins forte cependant dans sa totalité. Nous allons entrer à cet égard dans des détails un peu circonstanciés.

a. Et d'abord, quant à la valeur relative de cette perte, pour nous en former une juste idée, déterminons la perte horaire moyenne [1] de nos animaux, chez les mêmes individus, avant et pendant le réchauffement ; et rapprochons les uns des autres les résultats que l'on obtient ainsi ; nous en formerons le tableau suivant :

[1] Je substitue ici la perte horaire à la perte diurne, parce que le réchauffement se compte plutôt par heures que par jours.

TABLEAU N° 117.	PERTE HORAIRE MOYENNE. Avant le réchauffeme..	Pendant le réchauffemeut.
	grammes.	grammes.
Tourterelle n° 2	0,35	0,98
——— 4	0,55	0,61
——— 5	0,31	0,56
——— 6	0,35	0,52
——— 7	0,38	0,98
——— 8	0,41	0,82
——— 9	0,13	0,82
——— 10	0,34	0,64
——— 11	0,20	1,29
——— 12	0,46	0,81
——— 13	0,51	0,70
——— 14	0,31	0,17
——— 15	0,33	0,26
——— 16	0,26	0,60
MOYENNE	0,35	0,70

Ce tableau nous montre que les moyennes horaires de la perte de poids, pendant la période d'abstinence et pendant celle de réchauffement, sont entre elles comme 0,35 : 0,70, soit = 1 : 2. Ainsi, en temps égal, l'animal réchauffé perd le double de ce qu'il perdait avant le réchauffement, et cela, quoique sa chaleur acquise reste inférieure à sa chaleur animale naturelle [1]. Rien de surprenant alors que les vaisseaux achèvent de se vider presque complétement [2], et que, malgré le réchauffement, la mort sur-

[1] Cette augmentation de perte pendant la vie artificielle ne paraît que la continuation de celle qui s'établit en général pendant le dernier tiers de l'inanitiation, c'est-à-dire pendant la période qui précède immédiatement le réchauffement. (Voyez tableau 8.)

[2] A l'autopsie de mes animaux réchauffés, à peine retrouvais-je quelque peu de sang dans le cœur et les gros vaisseaux. Le reste du corps était en général aussi exsangue que si l'animal fût mort d'hémorrhagie.

vienne avec assez de promptitude, le point de départ étant déjà celui de la mort imminente par inanition.

Remarquons d'ailleurs que dans ce tableau nous avons fait entrer les animaux que nous avons nourris pendant le réchauffement (ce qui diminuait la perte), tandis que la plupart d'entre eux ne l'étaient pas dans la partie de l'expérience préalable au réchauffement.

Appliquons les résultats de ce tableau à la tourterelle n° 17, qui a été sauvée, et observons que son poids minimum a eu lieu, malgré le retour à l'alimentation, au bout de 60 heures de réchauffement, époque où l'animal a le plus périclité. Déterminant alors la perte horaire moyenne, tant pour la période d'abstinence que pour ces 60 premières heures de réchauffement, nous aurons :

Période d'abstinence :

Pour $168^h,78$, perdu $59^g,76$, soit $0^g,35$ par heure;

Portion de la période de réchauffement :

Pour 60 ,00, perdu 6 ,93, soit 0 ,12 par heure.

L'on voit que, chez cet animal, la perte pendant la portion la plus critique du réchauffement, loin d'être le double de ce qu'elle était dans la période d'abstinence, n'a été que le tiers de ce qu'elle se trouvait alors; ce qui a bien contribué à faciliter le rétablissement.

Chez deux tourterelles du tableau ci-dessus (tourterelles 14 et 15), la perte, pendant le réchauffement, n'a été, en moyenne, que les deux tiers de ce qu'elle était pendant la période d'abstinence. Ces animaux étaient, par conséquent, dans des conditions très-favorables pour être sauvés; et en effet, leur digestion se faisait bien, leur caloricité était rétablie, et ils ne sont morts l'un et l'autre que de la 62e à la 70e heure du réchauffement. Ils avaient donc bien des chances de rétablissement.

b. Quant à la valeur absolue de la perte pour l'ensemble de de la vie artificielle, formons le tableau de toutes celles de nos

expériences sur les tourterelles où la mort est survenue pendant le réchauffement, en n'excluant de là que les tourterelles 1 et 3, où les pesées propres à déterminer la perte de poids n'ont point été faites en temps opportun. Nous obtiendrons ainsi les résultats suivants :

TABLEAU 118.	TEMPS POUR EFFECTUER la perte de poids.		POIDS DU CORPS.			PERTE INTÉGRALE proportionnelle.	
	Durée de l'inanitiation. — (P—P')	Durée du réchauffement. — (P'—P'')	Poids initial. — P.	Poids de mort imminente. — P'.	Poids de mort réelle. — P''.	$\frac{P-P'}{P.}$	$\frac{P'-P''}{P'.}$
	heures.	heures.	grammes.	grammes.	grammes.		
Tourterelle n° 2..	144,00	2,12	142,52	92,66	90,59	0,350	0,022
——— 4..	48,35	30,22	117,20	90,84	72,33	0,225	0,204
——— 5..	138,00	10,80	132,54	89,16	83,07	0,327	0,068
——— 6..	116,40	4,00	124,64	84,43	82,36	0,323	0,024
——— 7..	122,77	7,87	146,40	99,65	91,94	0,319	0,077
——— 8..	48,00	10,95	117,07	97,45	88,45	0,168	0,092
——— 9..	389,55	13,25	141,35	89,61	78,74	0,366	0,121
——— 10..	238,12	20,95	192,76	110,85	96,48	0,425	0,130
——— 11..	146,53	1,70	136,75	108,00	105,80	0,210	0,020
——— 12..	120,00	(*) 4,33	151,00	96,15	92,66	0,363	0,036
——— 13..	132,15	25,08	178,00	110,30	92,72	0,381	0,159
——— 14..	268,75	64,50	179,42	95,70	85,02	0,467	0,112
——— 15..	277,13	70,00	190,82	100,32	81,91	0,474	0,183
——— 16..	237,72	10,75	141,09	79,84	73,43	0,434	0,080
Moyenne.....	173,39	19,75	149,40	96,07	86,82	0,345	0,095

(*) Pour cet animal, je n'ai pu établir les proportions que sur les premières 4^h 20′ du réchauffement, et non pas sur sa totalité (= 6^h 17′).

L'on voit, d'après ce tableau :

α. Que, depuis le début du réchauffement jusqu'au moment

de la mort, c'est-à-dire en $19^h,75$, les animaux réchauffés ci-dessus ont perdu, en moyenne, les 0,095 de leur poids, et qu'ainsi leur perte s'est effectuée à raison de 0,1 pour 21 heures;

β. Que, pour passer de l'état normal à celui de mort imminente, c'est-à-dire en $173^h,4$, les mêmes animaux avaient perdu les 0,34 de leur poids; qu'ainsi cette partie de leur perte s'était effectuée à raison de 0,1 dans 51 heures;

γ. Que la perte avant le réchauffement et celle pendant sa durée sont entre elles, quant à la rapidité, dans le rapport de 21 : 51, c'est-à-dire = 1 : 2,5 environ[1].

Cela montre que, pendant le réchauffement, les fonctions sécrétoires conservent une grande activité, et que, dans ce corps desséché par l'abstinence, le peu de liquides qui restent, au lieu d'être retenus pour ses propres besoins, sont rapidement éliminés par les organes excréteurs. Et c'est là, en effet, presque la seule difficulté du traitement des animaux inanitiés que l'on réchauffe: l'on ingère des aliments, et la digestion se fait; mais le corps excrète; il continue à baisser; la perte de poids nous gagne, et la mort nous devance.

Aussi, ceux des animaux chez lesquels, au rétablissement près, le réchauffement a le mieux réussi, et où la vie a été le plus prolongée, sont précisément ceux qui ont le plus lentement perdu, c'est-à-dire ceux chez lesquels la perte horaire a été au minimum; quoique chez eux la perte absolue ait pu finir par dépasser la moyenne générale, ainsi qu'on le voit par les deux derniers tableaux (tourterelles 14 et 15).

Chez la tourterelle 17, qui a été rétablie, non-seulement la perte horaire ou relative a été très-faible, mais la perte absolue elle-même l'a été également, puisque, calculée à la 60e heure, c'est-à-dire pour tout le temps que l'animal a périclité, $\frac{P' - P''}{P'}$

[1] La différence qui existe entre ce résultat et la moyenne fournie par le tableau précédent tient à ce que, dans ce cas-ci, le 0,1, que nous avons adopté pour terme de comparaison, se rapporte tantôt à l'unité P et tantôt à l'unité P'; or, au lieu d'être égales, ces deux unités sont entre elles = 149,40 : 96,07, c'est-à-dire = 1,555 : 1. (Tableau 118.)

= 0,077. Ainsi, non-seulement l'animal digérait bien, mais il réunissait encore la double condition qui rendait cette digestion fructueuse, celle de perdre peu, soit d'une manière absolue, soit d'une manière relative.

4. Quant au mécanisme de la mort chez les animaux réchauffés, nous ferons les observations suivantes (tableau 115) :

a. Le degré de chaleur acquise auquel sont morts les animaux du second groupe de la première catégorie prouve que, chez tous, le réchauffement artificiel a été suffisant, sinon pour redonner au corps son degré normal de chaleur animale, du moins pour empêcher la mort par refroidissement (voyez expérience 33). Ainsi, pendant la vie artificielle, le mécanisme de la mort a été tout différent de celui qui est la conséquence de la simple inanition (le refroidissement).

b. Pour arriver à la détermination du mécanisme de la mort pendant la vie artificielle, nous laisserons de côté toutes les expériences du groupe (*a*), dans lesquelles la mort est survenue pendant que les animaux n'étaient pas actuellement observés, et nous ne nous occuperons que de celle du groupe (*b*). Nous obtenons, à cet égard, les résultats suivants :

α. La tourterelle n° 3 est morte de syncope, pendant l'introduction du thermomètre dans le cloaque. Nous avons déjà vu dans l'inanitiation et préalablement au réchauffement, plusieurs cas de syncope survenus d'une manière semblable.

Le pigeon n° 34 est mort de faiblesse.

Le cochon d'Inde n° 5 est mort de faiblesse.

β. Chez les sept autres tourterelles et le pigeon n° 29, il y a eu généralement :

1. Au préalable, diminution progressive de la sensibilité et des forces musculaires : ainsi, par exemple, ils devenaient de plus en plus endormis ; ils perdaient successivement la faculté de se tenir perchés et celle de se tenir sur leurs pattes, et ils finissaient par rester étendus, la tête pendante et l'œsophage serré.

2. Puis des attaques successives et rapprochées de convul-

sions, quelquefois violentes (tourterelle 8), d'autres fois modérées (tourterelles 4, 5, 10, 11, 12, 13), d'autres fois légères (pigeon 29). Elles étaient, en général, accompagnées d'un renversement opisthotonique du corps.

3. Collapsus complet dans l'intervalle des attaques.

4. Une extension générale du corps, spasmodique et non convulsive, qui marquait communément l'instant de la mort (tourterelles 8, 10, 11, 13; pigeon 29).

5. Enfin la mort elle-même, qui a eu lieu par une chaleur acquise, en moyenne = 36°4, c'est-à-dire assez élevée pour que le refroidissement ne fût point la cause prochaine de la cessation de la vie.

Cette mort, comme on voit, a pour caractère essentiel *les convulsions,* caractère qui la rattache à la mort par anémie, suite d'hémorragie, c'est-à-dire à une mort où la vacuité du système sanguin amène la cessation de l'action du cœur, pendant que le système nerveux devient l'*ultimum moriens,* et réagit jusqu'à la fin. L'on conçoit bien, en effet, que l'inanition, lorsqu'elle est poussée jusqu'au dernier terme du possible, amène une mort du genre de celle par hémorragie, puisqu'en dernier résultat l'inanitiation n'est qu'une destruction graduelle du sang.

En recourant aux résultats présentés antérieurement (p. 130), l'on trouve bien que les animaux inanitiés qui meurent avant le réchauffement artificiel présentent quelquefois une partie des symptômes de la mort par hémorragie, c'est-à-dire des convulsions. Mais, chez eux, ces symptômes sont essentiellement dominés par ceux de la perte de la caloricité, parce que le froid qui s'empare graduellement du corps endort insensiblement le système nerveux et lui ôte ses pouvoirs de réaction. Aussi ces spasmes et ces convulsions ne s'observent-ils que rarement dans la mort qui n'a point été précédée par le réchauffement, tandis qu'ils sont constants, ou à peu près, dans celle après le réchauffement.

EXPÉRIENCES DE LA DEUXIÈME CATÉGORIE.

Avant de présenter les observations que j'ai à faire sur les expériences de la seconde catégorie du tableau 115, c'est-à-dire sur les trois animaux rétablis par le réchauffement et l'alimentation, je renverrai à l'appendice de ce mémoire, pour y voir, avec quelque détail, le narré de chacune des trois expériences en question (tourterelle 17, pigeons 23 et 24).

Je ferai sur ces expériences les observations suivantes :

1. La durée du réchauffement artificiel chez ces trois animaux a été on ne peut pas plus différente, puisqu'elle a varié entre 3 et 161 heures, c'est-à-dire dans le rapport de 1 : 54.

2. Quant aux variations de poids du corps, nous avons fait observer plus haut que ceux de nos animaux qui ne se sont point rétablis avaient éprouvé une perte de poids deux fois plus rapide pendant la période de réchauffement que pendant celle de l'inanitiation qui l'avait immédiatement précédée; tandis que chez ceux qui se sont rétablis ou qui avaient eu chance de l'être, la perte pendant le réchauffement avait considérablement diminué. Ainsi, pour la tourterelle n° 17, pendant les 60 premières heures du réchauffement, la perte horaire avait été le tiers; et, pour les tourterelles 14 et 15, en moyenne, les deux tiers de sa valeur avant le réchauffement.

Mais, pour que le rétablissement ait lieu, ce n'est point assez que la perte horaire soit un minimum; puisqu'alors même qu'elle deviendrait = 0, l'animal ne se trouverait que replacé dans l'état où il était lors de la mort imminente. Pour qu'il puisse y avoir rétablissement, il faut que la perte se transforme en une augmentation de poids. Ainsi, chez notre 17e tourterelle, jusqu'à la 60e heure, la perte horaire était = 0^{g},12, comme nous l'avons déjà dit. Mais, depuis la 60e heure jusqu'à la 168e, c'est-à-dire jusqu'à la fin du réchauffement et un peu au delà, le poids du corps a augmenté de 23^{g},96, en sorte que, pour ces 108 der-

nières heures, l'augmentation horaire, en moyenne, a été = $0^g,22$, et que, pour les 168 heures du réchauffement tout entier, elle a été = $0^g,10$.

Quant aux pigeons 23 et 24, je n'en dis rien, parce qu'ils n'ont pas été pesés avant et après le réchauffement.

3. Le poids de l'aliment ingéré pendant le réchauffement mérite un examen tout particulier, à cause de son influence sur la perte ou sur l'augmentation de poids du corps.

Pendant la totalité de son réchauffement, la tourterelle n° 17 a pris :

TABLEAU N° 119.	BLÉ INGÉRÉ.	EAU BUE.
	grammes.	grammes.
1er jour du réchauffement	5,71	7,31
2e *idem*	6,67	6,41
3e *idem*	5,31	10,04
4e *idem*	7,84	10,23
5e *idem*	11,66	16,12
6e *idem*	14,12	6,86
7e *idem*	13,92	8,35
SOMME	65,23	65,32

Ce qui donne, pour la moyenne de l'alimentation journalière $\begin{cases} \text{blé...} = 9^g,30 \\ \text{eau...} = 9,33 \end{cases}$ c'est-à-dire environ les $\frac{2}{3}$ de l'alimentation normale.

Il est important de remarquer cependant que cette alimentation n'a point été uniforme pendant toute la durée du réchauffement: ainsi, en comparant l'alimentation moyenne des quatre premiers jours à celle des trois derniers, l'on a :

TABLEAU N° 120.	ALIMENTATION QUOTIDIENNE.	
	Blé.	Eau.
	grammes.	grammes.
Moyenne des quatre premiers jours	6,38	8,50
Moyenne des trois derniers jours	13,23	10,44

Ainsi, pour le commencement du réchauffement, moins de moitié de la quantité normale; et, pour la fin, l'alimentation normale à peu près tout entière, au moins quant à l'aliment proprement dit.

Il résulte de là que, pendant la première moitié du réchauffement, l'animal n'a été soumis qu'à une alimentation insuffisante, alimentation qui n'eût point été assez forte pour maintenir son poids, et qui devait l'être encore moins pour le réparer. Aussi, pendant cette alimentation, le poids du corps a-t-il continué à baisser, et a-t-il fini par atteindre son minimum le plus absolu (60 heures); et ce n'est que lorsque l'alimentation a été ramenée à sa quantité normale, qu'il a recommencé à dépasser le poids qu'il avait au moment de la mort imminente, et que l'animal n'a plus périclité. L'on voit maintenant la cause de la difficulté et de la lenteur du rétablissement de celui-ci.

Au contraire, chez les deux pigeons rétablis (nos 23 et 24), dès le début du réchauffement, l'on a ingéré un poids d'aliments égal à celui de l'alimentation quotidienne normale. Une fois cet aliment parvenu dans le jabot, ce que le spasme de l'œsophage n'a pas laissé s'effectuer immédiatement, la digestion a de suite recommencé; et, s'opérant sur une quantité d'aliments suffisante, le rétablissement s'est accompli avec rapidité; de telle façon, qu'au lieu de continuer le réchauffement pendant sept jours, comme pour la tourterelle n° 17, les deux animaux en question ont pu se maintenir par eux-mêmes, le premier au bout de sept

heures, et le dernier au bout de seulement trois heures de réchauffement.

L'ingestion d'une *quantité d'aliments suffisante*, c'est-à-dire pas trop éloignée de celle de l'alimentation normale, quelque peu disposé que l'estomac paraisse d'abord à la recevoir, me paraît donc la condition essentielle pour arriver avec promptitude et sûreté au rétablissement des animaux inanitiés et réchauffés. Sans cela malgré le réchauffement, le poids du corps continuerait à baisser, et l'animal finirait par périr.

Si je ne craignais pas d'allonger encore davantage ce mémoire, déjà si étendu, j'appuierais cette assertion par la discussion de chacune de nos neuf autres expériences (tableau 116) d'animaux alimentés mais non rétablis, et je ferais voir que c'est à l'insuffisance de l'alimentation qu'est dû le non-rétablissement de ces animaux. Il en est trois cependant sur lesquels je dois donner quelques explications, savoir :

Le pigeon n° 34, qui paraît faire exception à ce que je viens de dire, parce que, pendant le réchauffement, son alimentation moyenne, tant en blé qu'en farine, s'est élevée, par vingt-quatre heures, à $23^g,08$; en sorte qu'à une petite quantité près, elle a égalé le poids normal de l'aliment quotidien des mêmes animaux (tablaux 1 et 4). Mais cette exception n'est qu'apparente, parce qu'en opposition avec ce que j'ai toujours vu arriver dans les réchauffements prolongés, l'aliment introduit n'a réellement point été digéré, et que, pour ne parler que du blé, l'on a retrouvé dans le jabot, lors de l'autopsie, le nombre précis (= 400) de graines de blé qu'on avait ingéré pendant tout le réchauffement, aucune d'elles n'étant parvenue jusque dans l'estomac[1].

Les tourterelles n°s 9 et 12 paraissent également faire excep-

[1] Cet animal, à l'autopsie, n'a point paru dans un état complétement normal. Son jabot, outre les 400 graines de blé, contenait une bouillie blanchâtre de mauvaise odeur, reste de $12^g,95$ de farine ingérés pendant les cinq premières heures de réchauffement, et dont une grande partie avait été revomie accidentellement : le blé lui-même n'avait été ingéré qu'à dater du commencement de la 11e heure. J'ai observé aussi des stries de matière blanchâtre, comme puriforme, dans le voisinage du cœur, du foie et de l'estomac. Les intestins se déchiraient en

tion à la règle ci-dessus, puisqu'elles sont mortes ayant encore une certaine quantité de blé dans le jabot. Mais cela a dépendu de ce que leurs fonctions digestives avaient été fortement altérées préalablement au réchauffement, puisqu'elles étaient arrivées au terme de mort imminente par inanition, avec cette même quantité de blé non digéré dans le jabot (tableau 29). Rien d'étonnant alors que le réchauffement artificiel n'ait pas pu rétablir leur digestion, puisqu'elles ne digéraient déjà plus ou presque plus avec leur chaleur naturelle.

4. J'ai fait en tout vingt-six expériences de réchauffement artificiel : de ce nombre j'en retranche quatre (trois pigeons et une poule) dans lesquelles le réchauffement, eu égard au volume de l'animal, a été commencé trop tard, les animaux étant morts pendant les premières minutes de leur séjour dans l'étuve et sans avoir été réchauffés. Restent donc vingt-deux expériences, sur lesquelles trois rétablissements.

Ce serait là une proportion de rétablissements qui ne serait pas sans importance, surtout quand on réfléchit que nous n'avons pris nos animaux que peu de minutes avant le moment où ils allaient expirer. Mais cette proportion n'est point la véritable. Les expériences précédentes ne sont que des expériences de recherche, faites dans le but de *découvrir* ce qui se passe, et non dans celui de *guérir* des animaux inanitiés ; et il en est tellement ainsi, que ce n'est qu'à la 13e d'entre elles que je me suis assuré que la digestion pouvait se rétablir par le réchauffement artificiel. Ce n'est, par conséquent, que depuis lors que j'ai pu songer à rétablir les animaux. Or, dans les neuf expériences subséquentes, il en est deux dans lesquelles il n'y a pas eu d'alimentation, et une dans laquelle l'animal est mort par le refroidissement acci-

les enlevant, et étaient énormément gorgés de matières liquides et verdâtres ; du reste, le tissu de tous les grands viscères était en bon état.

Les altérations en question sont-elles l'effet du réchauffement ? je ne le pense pas, puisque, dans des réchauffements bien plus prolongés que celui-là, je n'ai rien observé de semblable : elles tenaient probablement à quelque lésion accidentelle antérieure à ces expériences.

dentel de l'étuve, quand la digestion commençait à se rétablir[1]. Restent donc six expériences, sur lesquelles trois rétablissements[2]; proportion considérable assurément, et qui sans doute l'aurait été davantage encore si, pendant leur réchauffement, nos animaux avaient été suffisamment nourris.

Pour appliquer ces expériences à des animaux plus gros, je crois qu'il faudrait commencer le réchauffement d'autant plus promptement que le volume de l'animal est plus considérable; car, avec une même source de chaleur, il faut, pour en pénétrer le corps et le mettre sous son influence, un temps d'autant plus long, que le corps lui-même est plus volumineux. Si l'on ne voulait pas modifier le temps, il faudrait modifier la source de chaleur, et substituer, par exemple, le bain chaud à l'étuve.

Bichat, et les physiologistes qui se sont occupés du même sujet avant et après lui, ont jeté le plus grand jour sur les causes de la mort, en les classant d'après les fonctions qui servent à l'introduire. En divisant la mort en mort par le cerveau, mort par le poumon et mort par le cœur, ils parcouraient la série des trois fonctions vitales, et semblaient ainsi avoir épuisé la question.

Et cependant, quand on arrive aux faits, il est positif qu'on n'explique par là qu'un petit nombre de cas de mort, et que la grande majorité de ceux soumis à notre observation échappe à cette classification. Même dans des cas qui sembleraient le mieux se prêter à cette division, dans la phthisie pulmonaire, par exemple, qui pourrait dire qu'en général la mort arrive par asphyxie; puisque le poumon, le jour de la mort, n'est ordinai-

[1] Il avait digéré quatre grains de blé au moment de la mort.

[2] Les trois autres cas sont:

Les tourterelles 14 et 15, qui n'ont eu qu'une alimentation insuffisante, et qui, malgré cela, ne sont mortes qu'entre la 63e et la 70e heures du réchauffement.

Le pigeon n° 34, mort la 36e heure du réchauffement, sans avoir digéré la moindre partie du blé qui lui avait été ingéré.

rement pas plus lésé qu'il ne l'était la veille, et que, la veille, il suffisait à l'oxygénation du sang? D'un autre côté, qui n'a pas été témoin de ces autopsies, dans nombre de maladies fébriles, dans lesquelles on ne retrouve d'autre altération morbide que des lésions souvent des plus insignifiantes du canal intestinal, lésions que, sans faire violence à son jugement, l'on ne saurait considérer comme des causes suffisantes de mort?

C'est que la classification de Bichat n'explique pas tout, et qu'aux trois modes qu'il indique il faut en joindre au moins un quatrième, la mort par l'appareil digestif, ou l'inanitiation, dont nous venons de tracer l'histoire. Et en effet, que l'on veuille bien y réfléchir; puisque l'alimentation insuffisante a, sauf pour la durée, identiquement les mêmes effets d'inanitiation que l'abstinence absolue, il est clair que, dès que l'alimentation devient, je ne dirai pas suspendue, mais seulement diminuée, la question d'inanitiation se soulève, et que l'inanition complète n'est plus qu'une affaire de temps.

L'inanitiation, on peut donc le dire, est la cause de mort qui marche de front et en silence avec toute maladie dans laquelle l'alimentation n'est pas à l'état normal. Elle arrive à son terme naturel, quelquefois plus tôt et quelquefois plus tard que la maladie qu'elle accompagne sourdement, et peut devenir ainsi maladie principale, là où elle n'avait d'abord été qu'épiphénomène. On la reconnaîtra, dès qu'on le voudra, au degré de destruction des chairs musculaires, et l'on pourra, à chaque instant, mesurer son importance actuelle par le poids relatif du corps[1].

Je soulève ici des questions du plus haut intérêt dans l'état actuel de la médecine, mais la grande étendue de ce mémoire ne me permet pas de les examiner. Je compte cependant y revenir un jour.

[1] Voir la fin de l'appendice.

APPENDICE.

TOURTERELLE N° 17. (Voy. tabl. 7, 8, 76.)

Une tourterelle adulte, du poids de 149g,44, a été inanitiée par la privation absolue de la nourriture et des boissons. Arrivée au terme de mort imminente, elle a été soumise à un réchauffement artificiel qui a été prolongé jusqu'à complet rétablissement. Les résultats qu'elle a fournis ont été obtenus, soit pendant l'inanitiation, soit pendant le réchauffement, soit enfin pendant l'état normal qui a suivi ce réchauffement.

	TEMPS.			POIDS du CORPS.	CHALEUR ANIMALE.	ALIMENTATION.		OBSERVATIONS.
	Jours.	Heures.	Minutes.			Blé.	Eau.	
				I. INANITIATION.				
				gramm.	degrés.	gramm.	gramm.	
État initial... (Naples, 4 avril 1828, 5h 32′ p. m.)	0	0	0	149,44	43,4	//	//	
	1	//	//	139,02	42,8	//	//	
	2	//	//	132,93	41,7	//	//	
	3	//	//	127,56	41,5	//	//	
	4	//	//	120,89	40,5	//	//	
	5	//	//	112,08	40,5	//	//	
	6	//	//	101,85	40,1	//	//	L'animal est plus abattu.
Mort imminente... (11 avril, 6h 19′ à 26′ p. m.	7	//	//	89,68	22,9	//	//	Arrivé à ce terme de mort imminente, l'animal reste immobile, étendu comme on le place, dans un état de prostration et de refroidissement complet; les yeux non clignotants, mais encore sensibles à l'attouchement du doigt; la respiration relativement accélérée; en un mot dans un état qui paraît très-voisin de la mort. L'iris, l'intérieur de la bouche et les pattes ont paru pâlir en proportion de la destruction du sang.

	TEMPS. Jours.	Heures.	Minutes.	POIDS du CORPS.	CHALEUR ANIMALE.	ALIMENTATION. Blé.	Eau.	OBSERVATIONS.
				II. RÉCHAUFFEMENT.				
				gramm.	degrés.	gramm.	gramm.	
Début du réchauffement.	0	0	0	89,68	22,9	0	0	L'animal, dès la fin de la 2e minute, s'est mis à fermer les yeux, et la réanimation s'est faite successivement et comme à l'ordinaire.
(11 avril, 6h 27′ p. m.)	//	//	30	//	//	//	//	Vers le milieu de cette première heure, il a cherché à se percher sur le rebord de son étuve; mais il n'a pas pu s'y maintenir.
	//	1	//	//	//	0,65	//	Le blé qu'on lui ingère s'arrête dans le pharynx, sans arriver dans le jabot.
	//	1	7	//	//	//	0,39	Il boit en lui plongeant le bec dans l'eau; après avoir bu, le blé descend dans le jabot.
	//	1	14	//	//	//	//	Il se perche sur le rebord de son étuve, et réussit à s'y fixer, après beaucoup de vacillations.
	//	4	18	//	//	//	1,36	Il est resté tranquille sur son étuve pendant la 2e, la 3e et la 4e heure. Il boit un peu d'eau.
	//	5	//	//	//	0,65	0,13	Ingéré du blé, et bu pour le faire descendre.
	//	10	//	//	//	//	//	Il reste perché sur le rebord de son étuve pendant la 6e, la 7e, la 8e, la 9e et la 10e heure.
	//	11	8	//	//	0,65	0,58	Il quitte son étuve pour se mettre à marcher et à voler; mais comme cela ne paraît dépendre que du besoin de nourriture, on lui fait l'ingestion ci-contre, après laquelle il reste tranquille sur son étuve.
	//	12	//	86,38	//	//	//	Il est très-bien; il quitte son étuve à différentes reprises, vole à plusieurs pieds de distance et en s'élevant en l'air.
	//	12	30	//	//	1,30	0,26	Pris blé et eau. — Tranquille la 13e et la 14e heure. Agité la 15e heure.
	//	15	30	//	//	//	//	Il rend des fèces qui, pour la première fois, présentent des traces de pelures de blé.
	//	16	//	//	//	1,42	1,42	Pris blé et eau, en buvant pour la première fois avec avidité. Il reste tranquille sur son étuve après cette ingestion.
	//	17	//	//	//	//	//	Fèces chargées de beaucoup de pelures de blé teintes en vert.
	//	20	//	//	//	1,04	3,17	Pris blé et eau, en buvant avec avidité.
	1	//	//	87,93	40,3	//	//	Il est parfaitement bien.
	1	12	//	84,69	//	2,01	2,07	Pris blé et eau en deux fois. — Tranquille perché sur son étuve.

	TEMPS. Jours.	Heures.	Minutes.	POIDS du CORPS.	CHALEUR ANIMALE.	ALIMENTATION. Blé.	Eau.	OBSERVATIONS.
				gramm.	degrés.	gramm.	gramm.	
	2	//	//	87,15	40,3	4,66	4,34	Pris blé et eau en trois fois. — Tranquille sur l'étuve, sauf quand il a faim.
	2	4	//	//	//	//	//	Les fèces perdent la teinte verte et deviennent d'un jaune naturel.
	2	5	//	//	//	//	//	Il rejette 2 grammes 91 de blé humide, qu'on lui réingère huit heures plus tard, sans le coucher de rechef dans la colonne de l'alimentation.
	2	12	//	82,75	//	2,85	2,98	Pris blé et eau en deux fois. — Tranquille sur son étuve.
	3	//	//	87,48	40,5	2,46	7,06	Pris blé et eau. — Tranquille et très-bien.
	3	12	//	88,00	//	4,99	7,06	Pris blé et eau. — Tranquille sur l'étuve; bouche et iris encore très-pâles.
	4	//	//	89,87	41,0	2,85	3,17	Pris blé et eau. — Bouche un peu moins pâle; du reste très-bien.
	4	12	//	90,84	//	2,85	6,99	Pris blé et eau en deux fois — Plein de vie et de force; il ne quitte plus l'étuve, depuis qu'on le nourrit régulièrement.
	5	//	//	99,07	41,6	8,81	9,13	Pris blé et eau. — Le blé de Turquie est substitué au blé ordinaire depuis et compris l'ingestion de ce matin. On lui ingère aussi 0g,4 de carbonate de chaux.
	5	12	//	96,28	//	4,47	1,36	Pris blé de Turquie et eau. — Iris moins pâle, plus orangé vers la grande circonférence.
	6	//	//	103,73	41,0	9,65	5,50	Pris blé de Turquie et eau. — L'iris devient orangé dans une plus grande étendue; la bouche devient plus rosée aussi.
	6	3	//	//	//	//	//	Il a rejeté quelques graines de blé de Turquie, qu'on lui réingère trois ou quatre heures après, sans les faire reparaître dans la colonne de l'alimentation.
	6	12	//	101,59	//	4,99	1,36	Pris blé de Turquie et eau. — Il quitte souvent son étuve.
Cessation du réchauffement. (Naples, 18 avril 1828, à 11h 40′ a. m.)	7	//	//	106,71	41,8	8,93	6,99	Pris blé de Turquie et eau. — L'iris est encore plus coloré qu'hier. De rechef il a quitté très-souvent son étuve pour se percher dans le voisinage, et ce n'était pas la faim qui l'y engageait, puisqu'il avait le jabot plein d'aliments et qu'il restait tranquille dès qu'il n'était plus sur l'étuve. C'était un signe qu'il pouvait se soutenir par lui-même sans chaleur étrangère. Aussi l'on éteint l'étuve au bout de 161 heures (= 6 jours 17 heures) de réchauffement. — Sept heures après la cessation du réchauffement, la chaleur animale était = 41° 8, comme il est indiqué ci-contre.

	TEMPS.			POIDS du CORPS.	CHALEUR ANIMALE.	ALIMENTATION.		OBSERVATIONS.
	Jours.	Heures.	Minutes.			Blé.	Eau.	
III. ÉTAT NORMAL.								
				gramm.	degrés.	gramm.	à volonté.	Le lendemain du jour où l'étuve a été éteinte, je me suis remis en route pour le nord de l'Italie, la Suisse et l'Allemagne. Pendant ce trajet, l'on prit chaque jour, jusqu'à la fin du second mois, le poids de l'animal, celui de ses ingesta, et sa chaleur animale. Je joins ci-contre l'extrait des résultats obtenus ainsi :
Molo di Gaeta. (19 avril 1828.)	8	//	//	97,58	42,2	10,75		
Velletri.....	9	//	//	99,07	42,0	8,35	*Idem.*	
Rome.....	10	//	//	102,24	41,0	13,53	*Idem.*	L'iris est beaucoup plus foncé qu'auparavant.
Viterbe.....	15	//	//	116,03	43,0	18,07	*Idem.*	
Florence.....	20	//	//	132,16	44,0	19,43	*Idem.*	
Bains de Pise..	25	//	//	145,04	43,8	19,43	*Idem.*	
Bains de Pise.. (11 mai 1828.)	30	//	//	158,38	44,4	19,43	*Idem.*	L'iris est fortement orangé, et le rouge des pattes très-vif.
Bains de Pise..	45	//	//	180,13	44,5	19,43	*Idem.*	L'iris est plutôt marron qu'orangé. — Le 38e jour, l'animal a chanté pour la première fois.
Tortone..... (10 juin 1828.)	60	//	//	187,52	44,5	19,43	*Idem.*	Passé le 60e jour, l'animal étant beaucoup plus fort et plus pesant qu'au début de l'expérience, l'on a cessé les observations. Je dirai seulement que, dans cette dernière portion de l'expérience, l'animal ayant parfois cessé d'avoir de l'appétit, on même ayant rejeté par vomissement le blé de Turquie qu'on lui ingérait, on rétablissait bientôt les fonctions de l'estomac, en lui fournissant des fragments de substances calcaires à avaler. Le 80e jour (30 juin 1828), étant à Friesenheim, dans le grand duché de Baden, la cage est restée ouverte, et l'animal a pris son essor et s'est envolé. — Je l'ai bientôt perdu de vue, et ainsi il m'a donné la preuve que son rétablissement était complet et que l'expérience avait réussi à tous égards.

PIGEON N° 23.

(Genève, 14 décembre 1831.)

Un pigeon du poids de 360 gramm. 53 cent., dont l'alimentation normale et journalière (tabl. n° 4) était de $\begin{cases} \text{blé} = 36^{gr}\ 79^{c} \\ \text{eau} = 34\ \ 22 \end{cases}$, a été soumis à une alimentation insuffisante dont la moyenne diurne a été de $\begin{cases} \text{blé} = 17^{gr}\ 42^{c} \\ \text{eau} = \text{à volonté} \end{cases}$, c'est-à-dire de moitié de la quantité nécessaire pour maintenir le corps à son état naturel.

Sous l'influence de cette dernière alimentation, l'animal s'est progressivement affaibli, et s'est trouvé, le 38e jour de ce régime, avoir atteint le terme de mort imminente, caractérisé par l'impossibilité de la station, le refroidissement général du corps (lors de l'ingestion du blé, dont nous parlerons ci-après, le doigt enfoncé dans l'œsophage le trouve tiède, presque froid) l'occlusion des yeux et le spasme de l'œsophage, qui rend la déglutition impossible.

Voulant recommencer l'alimentation en même temps que le réchauffement artificiel, on débute par ingérer à l'animal 32 gram. 38 cent. de blé, lequel s'arrête dans l'œsophage, sans presque descendre dans le jabot, alors même qu'on le pousse avec le doigt. — Cette opération faite, l'animal paraît tellement près de la mort, qu'on ne peut ni prendre son poids ni déterminer sa chaleur finale, et qu'on se décide à commencer immédiatement le réchauffement.

L'on obtient alors les résultats suivants :

	TEMPS du RÉCHAUFFEMENT.	OBSERVATIONS.
11 février 1832.	$0^h\ 0'$	(= 10^h 15′ a. m.) Début du réchauffement.
	2 0	L'animal est toujours très-faible, et le corps reste dans un état d'opisthotonos. Le blé ingéré avant le réchauffement est encore dans l'œsophage et n'a pas passé dans le jabot.
	3 0	Même état de faiblesse et d'opisthotonos : il n'a pas encore avalé son blé, mais il en a rejeté quelques grains.
	5 0	Il est beaucoup mieux : il a avalé son blé et s'est assez réchauffé pour quitter l'étuve. — On l'y replace.
	7 0	Il a bu avec avidité et digère son blé. Il a repris de la chaleur et des forces; il paraît bien remis et quitte son étuve. L'animal paraissant pouvoir se maintenir par lui-même, l'on essaye de cesser le réchauffement, tout en étant prêt à le recommencer si cela devenait nécessaire.
	11 0	L'animal s'est très-bien maintenu, malgré la cessation du réchauffement.
	17 0	L'animal est toujours très-bien : il a encore du blé dans le jabot.
	36 0	Il est parfaitement bien remis. Poids du corps = 219g,37, y compris il est vrai 5 à 6 grammes de blé qu'on sent encore dans le jabot. — On lui réingère alors autres 32g,37 de de blé.
		Pendant les jours suivants on a continué à nourrir l'animal, et il s'est remis complétement [1].

PIGEON N° 24.

(Genève, 14 décembre 1831.)

Un pigeon du poids de 418g,35, et dont l'alimentation normale et journalière (tabl. n° 4) était de $\left\{\begin{matrix}\text{blé} = 36^g,79 \\ \text{eau} = 41\ ,76\end{matrix}\right\}$, a été soumis à une alimentation insuffisante, dont la moyenne diurne a été de $\left\{\begin{matrix}\text{blé} = 19^g,17 \\ \text{eau à volonté}\end{matrix}\right\}$, c'est-à-dire d'un peu plus de la moitié de la quantité nécessaire pour maintenir le corps dans l'état normal.

Sous l'influence de ce mode d'alimentation, l'animal s'est

[1] Au bout de quelques jours, cet animal a été de nouveau soumis à une alimentation insuffisante, dont la moyenne diurne a été de $\left\{\begin{matrix}\text{blé} = 16^g,19 \\ \text{eau à volonté}\end{matrix}\right\}$. Les forces ont alors progressivement diminué, et, à la fin du huitième jour de ce régime, on a trouvé l'animal mort au moment où l'on espérait pouvoir répéter le réchauffement. Poids du corps un peu après la mort = 217g,56 : ainsi, probablement à peu près le même que celui qu'avait l'animal, lors de la mort imminente, dans l'expérience ci-dessus.

affaibli progressivement, et le 56e jour de ce régime, il s'est trouvé avoir atteint le terme de mort imminente, caractérisé par l'impossibilité de la station, par la cessation du clignotement des yeux, par le rallentissement du cœur (= 89 par minute), par un refroidissement tel que la chaleur dans le cloaque était abaissée à 22°, 1, et enfin par la réduction du poids du corps à 244g, 75, ce qui représente une perte intégrale proportionnelle = 0,415.

Dans un tel état de choses, l'on se hâte de commencer le réchauffement, et l'on obtient les résultats suivants :

	TEMPS du RÉCHAUFFEMENT.	OBSERVATIONS.
1er mars 1832.	0h 0′	(= 9h 25′ a. m.) Début de réchauffement.
	0 10	L'animal s'est déjà sensiblement ranimé. — On lui ingère 3g,24 de blé; mais, l'œsophage étant serré, le blé s'y arrête et ne passe point dans le jabot.
	0 50	Plus animé : cœur à 138 par minute. — La station recommence, mais fort imparfaitement.
	1 0	La déglutition se fait, mais avec beaucoup de difficulté. On ingère alors 29g,14 de blé, qu'on ne peut faire parvenir dans le jabot qu'en le poussant avec le doigt introduit dans l'œsophage.
	3 0	L'animal est bien remis. Il s'est perché sur son étuve, et il s'envole quand on l'approche. — L'on lui fournit de l'eau; il en boit avec avidité.
	3 10	Le trouvant si bien rétabli, l'on essaye de suspendre le réchauffement.
	5 11	L'animal est parfaitement bien quoiqu'on ait cessé le réchauffement depuis deux heures de temps. Il est aussi vif et animé que les jours précédents, allant et marchant comme d'ordinaire. Sa chaleur à 5h 11′, à dater du début du réchauffement, = 40°,7. Ainsi il a repris la faculté de produire de la chaleur; il se soutient par lui-même et son rétablissement est complet.
	15 30	(= 12h 55′ de la nuit.) Chaleur animale = 39°,3 (influence nocturne). — L'animal continue à être parfaitement bien, malgré la cessation absolue du réchauffement. Il n'a plus qu'un peu de blé dans le jabot : on lui en réingère 32g,37.

A dater de ce moment, l'animal, pendant plusieurs semaines, a continué à être parfaitement bien et à augmenter de poids. On lui a ingéré régulièrement 32g,37 de blé par jour, et son poids s'est trouvé successivement, toujours à compter du début du réchauffement, savoir :

TEMPS À DATER DU DÉBUT du réchauffement.	OBSERVATIONS.
8e jour.....	Poids du corps..... 272g,14
15e *idem*.....	*Idem*..... 301 ,22
22e *idem*.....	*Idem*..... 314 ,62
29e *idem*.....	*Idem*..... 319 ,48
	Cependant la soif s'est développée et est devenue peu à pen assez vive pour que, du 24e jusqu'au 67e jour (c'est-à-dire jusqu'à la fin de la vie), la moyenne de la quantité d'eau consommée journellement ait été de 177g,5, c'est-à-dire de 4 $\frac{1}{6}$ de fois la moyenne de la dépense diurne dans l'état normal. En même temps, il s'est peu à peu établi une diarrhée énorme, qui, de même que la consommation d'eau, a duré jusqu'à la fin de la vie; et l'animal s'est mis à picoter partout, pour rechercher les substances calcaires qu'on ne lui donnait pas, tout en continuant cependant à lui fournir jusqu'à la fin ses 32g,37 de blé par jour. Sous ces diverses influences le poids du corps, qui jusque-là était allé en augmentant, s'est mis progressivement à décroître; et, toujours à dater du début du réchauffement, il est successivement devenu :
36e jour.....	Poids du corps..... 312g,74
43e *idem*.....	*Idem*..... 306 ,53
50e *idem*.....	*Idem*..... 278 ,23
57e *idem*.....	*Idem*..... 298 ,50
64e *idem*.....	*Idem*..... 240 ,80
67e jour.....	Le corps étant arrivé à ce degré d'extannation, supérieur même à celui qu'il avait atteint lors da l'état de mort imminente qui avait immédiatement précédé le réchauffement, l'animal a vécu encore trois jours, prenant de vingt-quatre en vingt-quatre heures ses 32g,37 de blé et ses 177g,5 d'eau, et continuant à évacuer énormément. — Enfin le : le corps étant encore *chaud* et le cœur *rapide*, la station est devenue impossible, l'animal est tombé dans un état de prostration, la déglutition est devenue difficile et plns tard le corps s'est refroidi. L'on a essayé alors le réchauffement artificiel; mais, l'animal n'ayant point été surveillé pendant sa durée, l'on rentre au bout de 55 minutes d'étuve pour le voir expirer. — La chaleur du cloaqne au moment de la mort était à 43°,0, mais les pattes étaient brûlantes. A mon grand regret il n'y a pas en d'autopsie, et le poids final du corps n'a pas été déterminé. Mais, en supposant que pendant les trois derniers jours la perte de poids ait été proportionnelle à celle des sept jours immédiatement antécédents, l'on anrait pour le poids final du corps 216g,17. Cette expérience remarqnable, mais malheureusement incomplète à la fin, offre le passage très-intéressant de l'état physiologique à l'état pathologiqua. Dans la première partie, l'inanition était la suite d'une alimentation insuffisante; dans la seconde, elle était l'effet d'une diarrhée qui avait amené de la *fièvre*, laquelle à son tour, en maintenant la chaleur animale élevée, avait en quelque sorte remplacé le réchauffement artificiel, et avait permis au poids du corps da s'abaisser de la quantité dont celui-ci diminne sous l'influence du réchauffement artificiel non secondé par l'alimentation. — Et c'est là probablement l'un des offices de la perturbation fébrila, que de permettre au corps de résister à une perte de poids qui eût suffi, sans elle, pour amener la cessation de la caloricité et la mort par refroidissement.

FIN.

Dressed 14/4/81 22/2/62